兵學新書

兵學新書卷十三　宿食

無錫　徐建寅　手輯

住宿　一百

住宿有四。一在露天。二支帳棚。三搭草房。四造板屋。所擇方位必攻守便利。尤必水土合宜。以免患病。茲述其要略。

露宿　曠野無風。有大樹庇蔭。能免寒氣露水。夜靜在低凹地。比高凸地更冷。欲覓避風處。看風吹過地面青草不甚搖動之處。風力必小。宜宿。夜睡生火兩條。各人卧其中。不得木柴木塊。則覓樹枝枯葉。或乾牛馬糞。亦可用。如生火一條。則各人以足向

火睡臥。河邊兩岸平原水不通流。雖免瘴氣。但比周圍矮山中瘴氣尚小。有細青草皮及大樹處比長大青草。及蘆葦等處瘴氣亦小。用細布蒙面睡臥。能免瘴氣幾分。天氣甚冷。無論在露天帳棚房屋睡臥。俱應先將地面挖成槽。在內燒火烘熱。餘灰仍鋪槽底。以泥土少許蓋其上。不可用木炭。因木炭初燒。發氣惡毒。沙漠曠野平地。宜挖成槽。身臥其中。僅露頭面。可煖身。臥雪中亦煖。用油布衣或像皮布。包緊身體睡宿。雖落雨及地面濕氣不能侵。但人身之氣。不能外散。亦有害於身。臥於平地。宜在跨骨處將土挖成淺凹以嵌入。免致腰痛。挖成長槽。配合身形。睡臥更安適。羊毛毯或棉被僅敷蓋身上面。而身下著地。必受冷。須半

墊下半蓋上倘不敷上蓋下墊則將稻草或青草或樹葉蘆葦樹枝等鋪在地面身卧其上上蓋羊毛毯或棉被倘羊毛毯或棉被全無則用此各物鋪地身卧其中藉爲上蓋下墊　天冷或落雨地面如有乾草或青草則割下用若干先鋪地面各人並卧其上以羊毛毯或棉被蓋於其身上餘草鋪在外面留一人之地待爲各人蓋完自入卧其中

遮風　一百零一

平地有緊密青草以鏟鏟起草根連泥成塊名曰草皮長七尺闊一尺半至二尺用木條撑起一邊能以遮風或將土石成堆或用大小樹枝編成屏風皆能遮風　將樹枝撑起籬笆一塊使斜立



如圖一。外面再加青草或鋪泥土。用羊毛氈。或羊毛毯。或油布。立兩木桿支起。用兩繩各擊於地上之木釘。使綳緊。如圖二。下邊皆加泥土或青草。阻風不著地吹入。氈布先入水浸濕。遇風即乾。

用木桿兩對。中夾青草或蘆葦。如圖三。每距若干。用小繩對結之。立成矮壁。以遮風。用繩捆編稻草或蘆葦。亦能成矮壁。以遮風。如圖四。布為側視形。

五

七

六

用羊毛氈羊毛毯油布等作小帳棚如圖五植木桿兩根用繩兩端各繫於地上之兩釘以氈毯布等一幅披於繩上或用二三幅縫連其中可臥四五人英國在牛西倫地方用此式住宿一箇半月無害　用小木條兩根各插入地面另用木條一根橫在上兩頭以小繩綁連成弓形如圖六上披氈或布

歐洲有一種流民不慣住屋行逐水草其居如圖七用木扁條長六尺至八尺闊三寸厚一寸有八孔以小

木條八根通過扁木條之各孔曲其兩端成棚架。

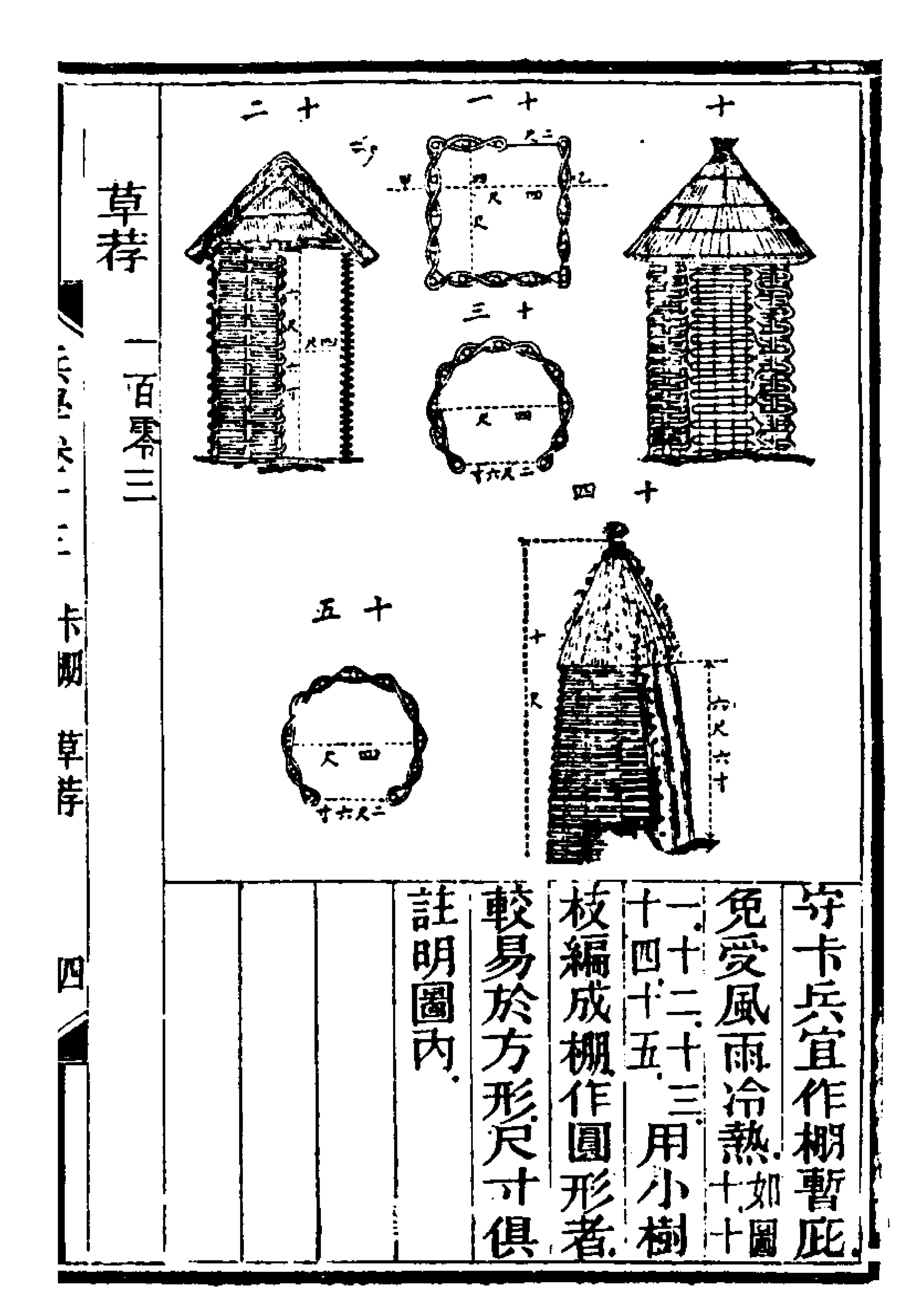
挖溝成圓圈堆成圓圍牆。如圖八。露宿其中或挖成圓圈溝。再以樹枝草皮石塊作圍牆。如圖九。上用乾草或青草搭棚。

八

十二尺

九

十尺



守卡兵宜作棚暫庇.免受風雨冷熱.如圖十.十一.十二.十三.十四.十五.用小樹枝編成棚作圓形者.較易於方形尺寸俱註明圖內.

十六

十七

十八

二尺至三尺

六尺

十九

二尺至三尺

一尺

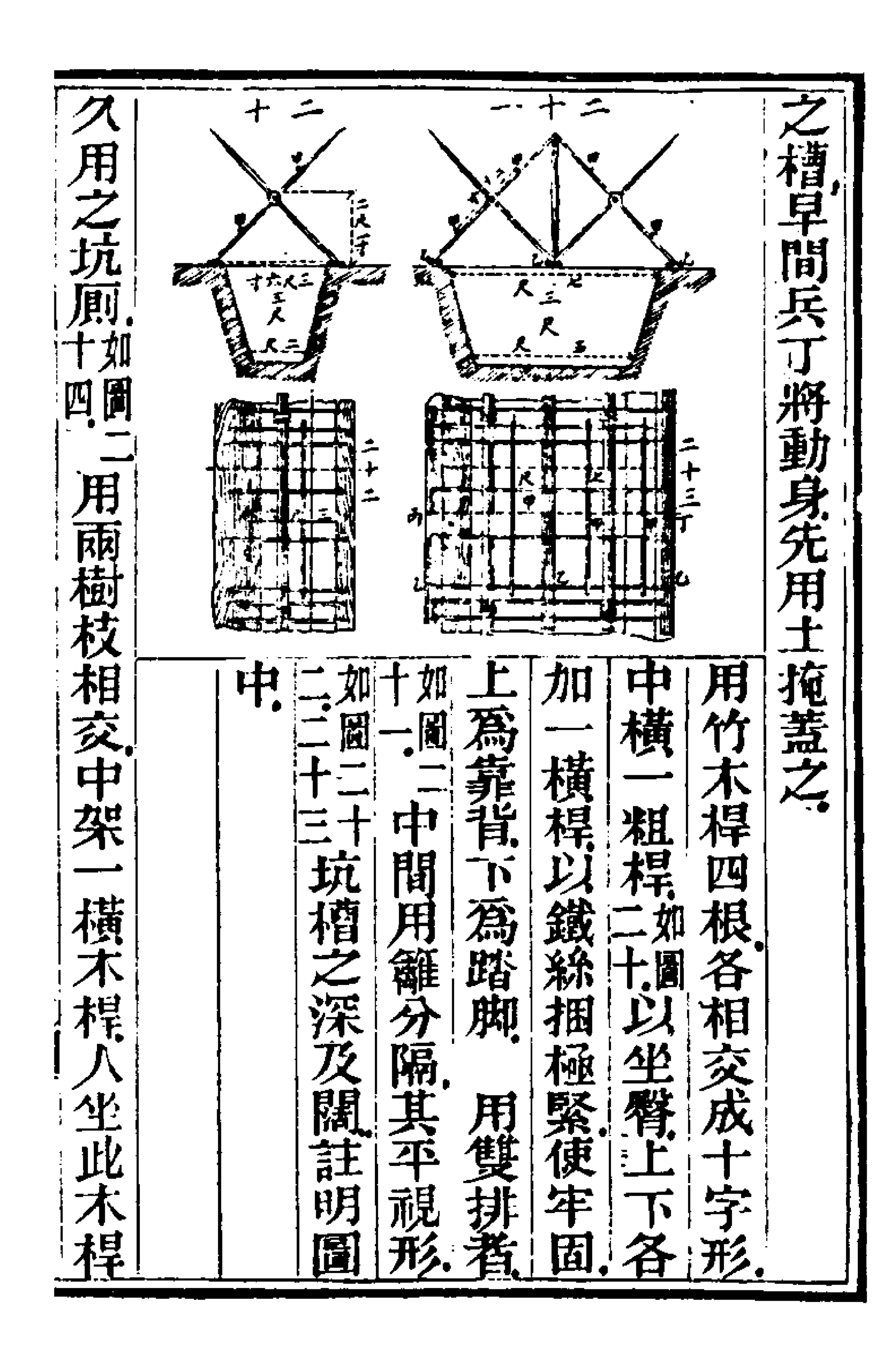
兵丁睡臥用散草嫌其拉雜用稻草織成薦最便日間捲起成堆甚整齊鋪地晾晒易掃淨織法如圖十六用鬆繩爲經稻草成束爲緯又將稻草先絞成粗鬆繩後織成薦如圖十七十八十九

坑厠

一百零四

兵丁行至一處住宿須立刻造成坑厠暫宿一夜者僅挖一小淺

之槽，早間兵丁將動身，先用土掩蓋之。



用竹木桿四根，各相交成十字形，中橫一粗桿，如圖二十，以坐臀，上下各加一橫桿，以鐵絲捆極緊，使牢固。上爲靠背，下爲踏脚。 用雙排者，如圖二十一。中間用籬分隔，其平視形，如圖二十二，二十三，坑槽之深及闊，註明圖中。

久用之坑廁，如圖二十四，用兩樹枝相交，中架一橫木桿，人坐此木桿

上便遮前面揷帶葉樹枝以爲屏庇。或用樹枝相交而一根更長。如圖二十五。捆連上中下三橫木桿。中木桿坐人。上木桿靠背。下木桿踏脚。前面植數桿。掛布幅屏庇。

坑槽須窄而深。常深三四尺。每日派人將極乾土鋪於坑內糞上。約厚二寸。穢氣可免薰出。乾土難得。將土鋪在廚房火爐近處烘乾。方合用。土不乾。不能收穢氣。也不得乾土。用石灰木炭屑皆

二十四

二十五

二十六

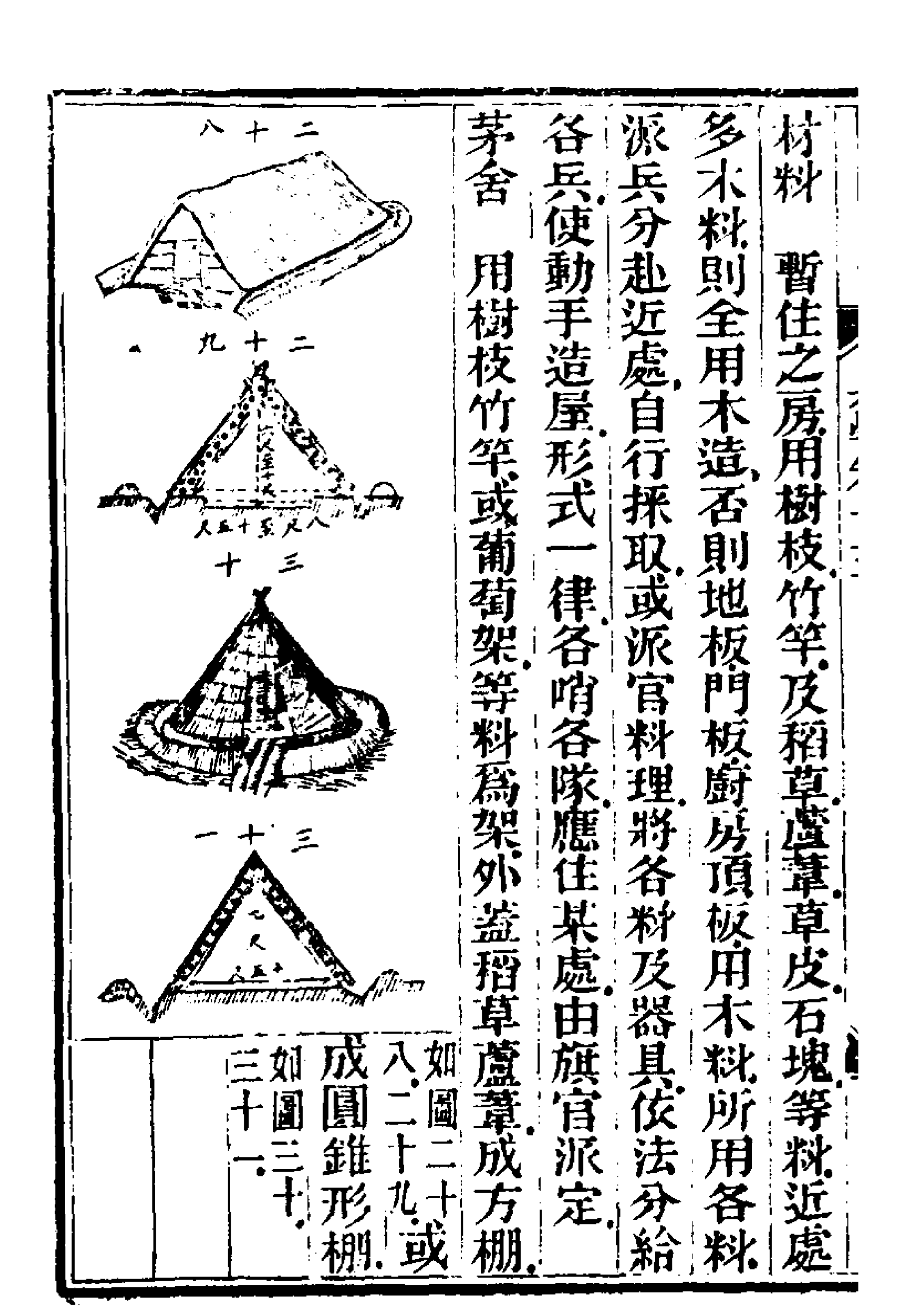
二十七

可每日新添乾土至坑滿則於近處另挖一槽 坑厠勿近所用水道或井旁沙土質疏糞穢易由地內漏入飲之生病 兵官坑厠另挖一小槽用圓帳棚圍遮 土耳其國厠式如圖二十六二十七挖成圓坑前面作小長槽後面及兩旁作土圍四周植帶葉樹枝

暫屋 一百零五

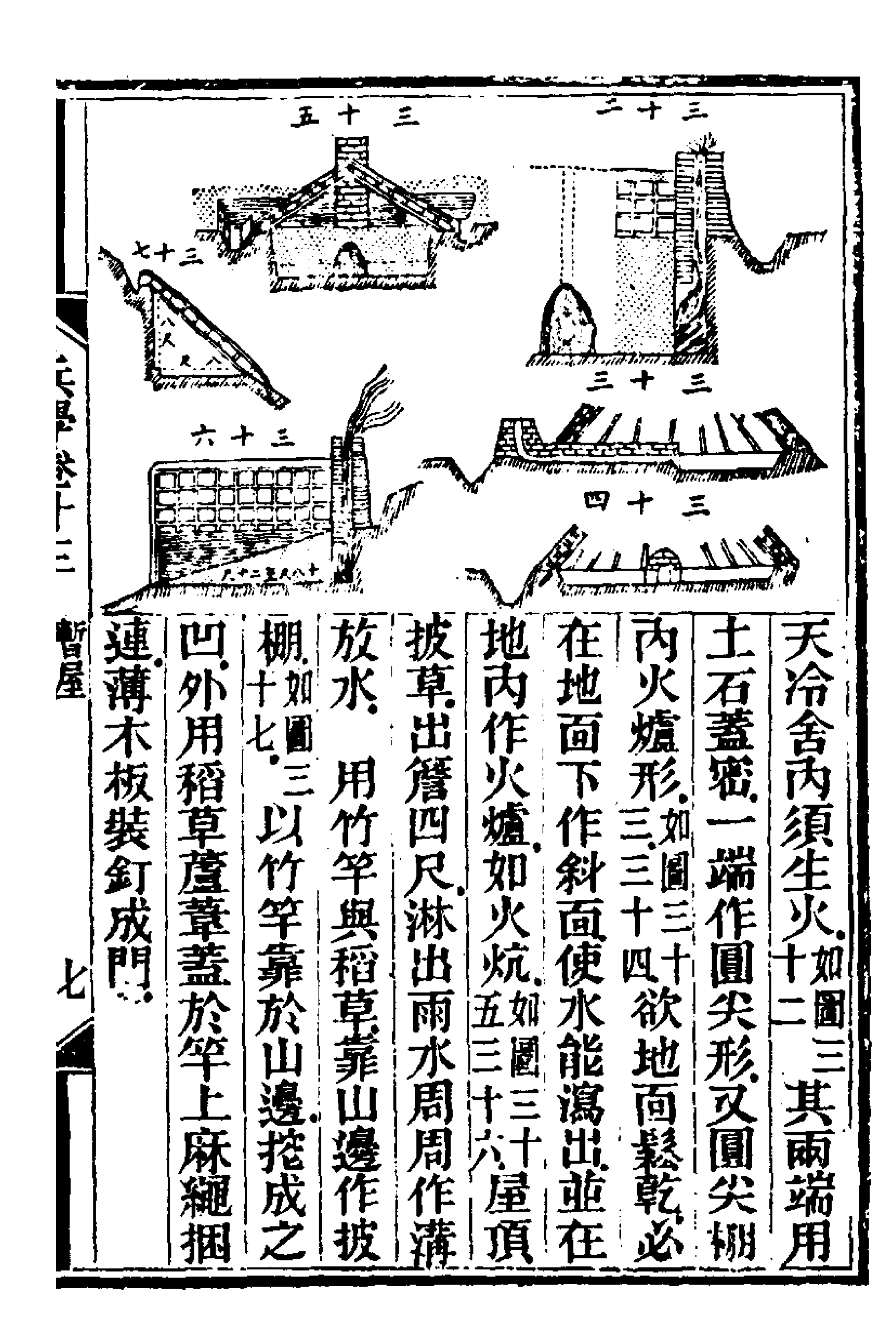
暫住 派兵扼守要隘就近無民房借住冬天帳棚不足禦寒須造暫住之屋另備木板木柱運往支搭

地位 無論借住民房或運料支搭住人多者必擇地面乾燥避大風近水四面通路有溝出水取水處及廚房照法造備不異久住之屋



材料　暫住之房用樹枝竹竿及稻草蘆葦草皮石塊等料近處多木料則全用木造否則地板門板廚房頂板用木料所用各料派兵分赴近處自行採取或派官料理將各料及器具依法分給各兵使動手造屋形式一律各哨各隊應住某處由旗官派定

茅舍　用樹枝竹竿或葡萄架等料為架外蓋稻草蘆葦成方棚如圖二十八二十九或成圓錐形棚如圖三十三十一



天冷舍內須生火。如圖三十二　其兩端用土石蓋密。一端作圓尖形。又圓尖棚內火爐形。如圖三十三三十四　欲地面鬆乾。必在地面下作斜面使水能瀉出。並在地內作火爐如火炕。如圖三十五三十六　屋頂披草。出簷四尺。淋出雨水。周周作溝放水。

用竹竿與稻草靠山邊作披棚。如圖三十七。以竹竿靠於山邊挖成之凹。外用稻草蘆葦蓋於竿上麻繩捆連薄木板裝釘成門。

籬棚。編籬一塊長十尺闊三尺穹蓋成棚長七尺高三尺。如圖三十

三十八

三十九

四十

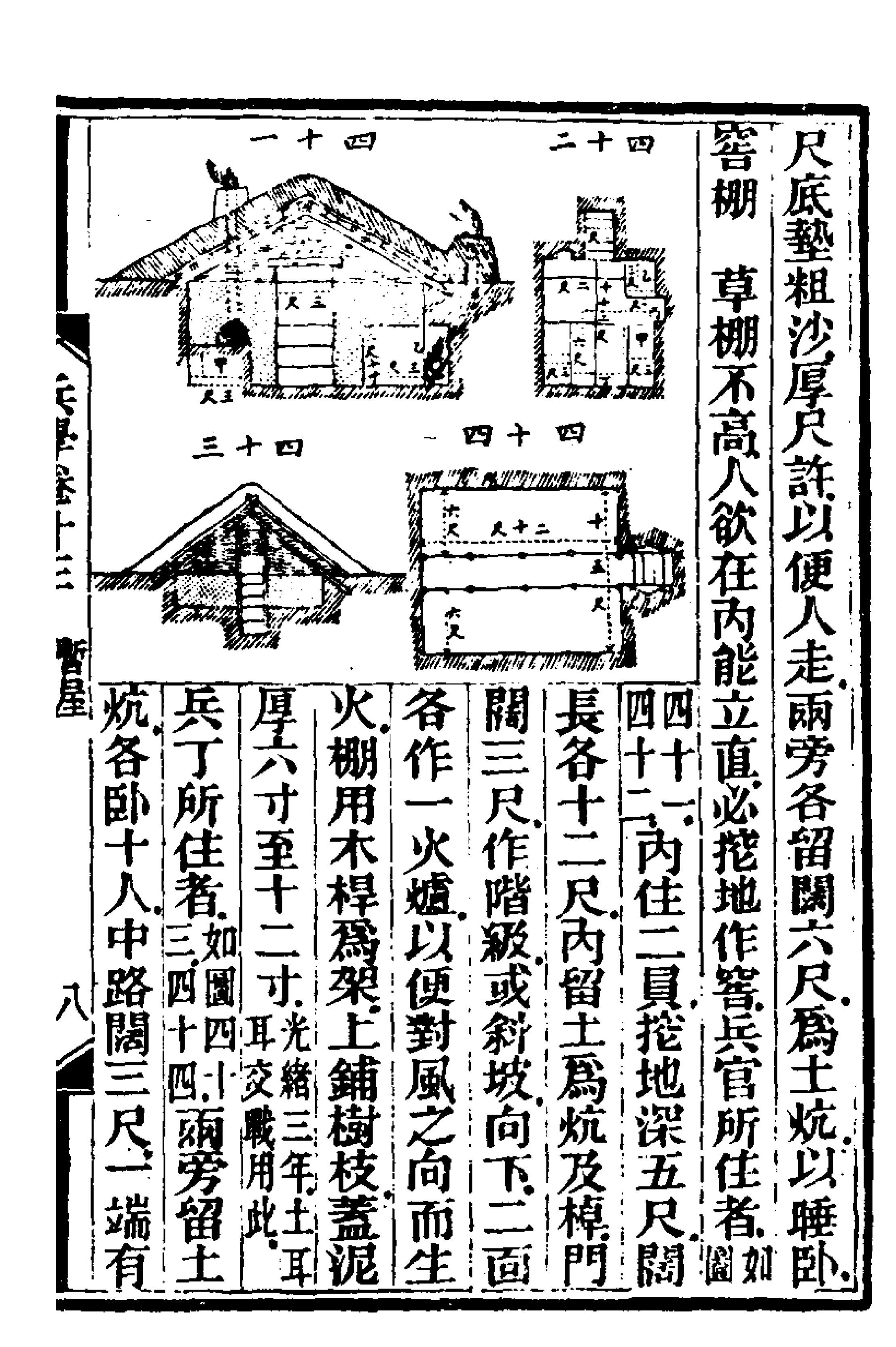
八。內住二人用此籬數塊相連便成長方棚外面蓋以草皮使不透風雨。

編籬二塊每塊長六尺穹成方棚。如圖三十九。闊九尺長九尺高三尺六寸。頂加蘆葦一捆脊上披蘆葦或稻草。

編籬數塊相連長二十二尺闊十六尺穹成方棚。如圖四十。闊十六尺高五尺長十六尺棚之兩山用籬爲壁中立兩柱上用小梁橫托外面徧蓋稻草草皮中間挖槽闊深各四

尺底墊粗沙厚尺許以便人走兩旁各留闊六尺爲土炕以睡臥

窨棚　草棚不高人欲在內能立直必挖地作窨兵官所住者如圖四十一四十二內住二員挖地深五尺闊長各十二尺內留土爲炕及棹門闊三尺作階級或斜坡向下二面各作一火爐以便對風之向而生火棚用木桿爲架上鋪樹枝蓋泥厚六寸至十二寸光緒三年土耳耳交戰用此兵丁所住者如圖四十三四十四兩旁留土炕各臥十八人中路闊三尺一端有



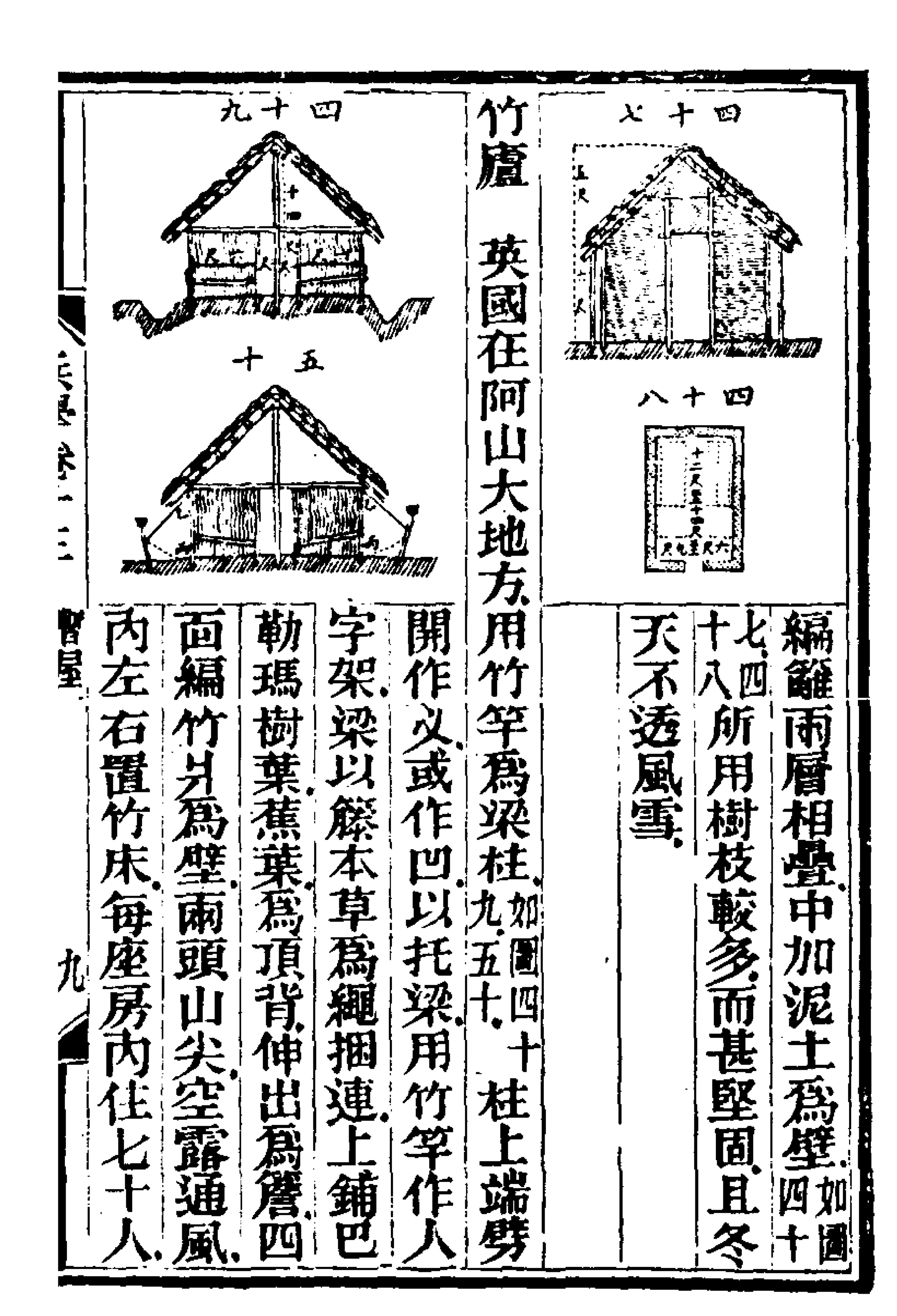
火爐。一端列軍械在階級之左右。

四十五

四十六

地面下挖深四五尺長十二尺闊十尺。一端作火路。如圖四十五。用籬闊十二尺長十四尺穹成棚。上鋪稻草蘆葦等厚尺許。門口作階級向下。內住兵數人。

樹枝房　用樹枝造房屋。如圖四十六。先立編疏籬於四面為壁。再以小枝插入加密。用碎草和泥塗平。兩面向多裂縫。待乾再塗泥。用石灰更好。頂蓋稻草蘆葦。或油布。或木板加氈。或厚紙塗黑煤油。



編籬兩層相疊中加泥土爲壁如圖四十七、四十八所用樹枝較多而甚堅固且冬天不透風雪

竹廬　英國在阿山大地方用竹竿爲梁柱如圖四十九、五十柱上端劈開作乂或作凹以托梁用竹竿作人字架梁以篠本草爲繩捆連上鋪巴勒瑪樹葉蕉葉爲頂背伸出爲簷四面編竹片爲壁兩頭山尖空露通風內左右置竹床每座房內住七十人

軍械列中間。房旁用布為簾。如圖五十之甲乙。日間綳開。捆連於木狀。如甲。夜間放下。捆於柱下。如乙。熱地用此房最涼爽簡便。夜間大熱。布簾亦可不放下。以通風。

屋舍尺寸　視所有材料之大小長短及欲住人數。以配之。材料小而短。則造闊七尺至九尺。住兵一排。木料大而長。則造闊十五尺至十七尺。如圖五十一。住兵二排。中有通路。闊二尺至四尺。背頂作人字形。外壁高六尺。頂山尖高四尺半至五尺。多雪處。山尖角作九十度。草棚山尖角作六十度為宜。

五十一

蓋造工夫　造樹枝棚茅舍爲暫居所需人工時候、視人手之巧拙、難以預定、約畧計之如左、尋割樹枝之工在內、

兵數	用枝磅數	編籬長尺數	闊尺數	需小時數
三名	九十磅	六尺	三尺	二小時半
五名	一百七十磅	十四尺	三尺	三小時半
七名	二百五十磅	二十二尺	三尺	五小時

用兵八名、以二名尋割小枝、二名編籬、二名割草和泥、二名塗泥於籬面、在三小時能成一百平方尺、

用兵三名、做蘆葦及草棚頂背、長十五尺、闊七尺半、需八小時、

頂背　頂背不易造、欲卧兵兩排、需闊十五六尺、梁必堅大、方能

勝任用稻草蘆葦及布爲頂用竹木草皮爲壁均須預備足用

五十三　十五寸

五十二

五十四

草頂　以小木桿自簷向脊相距二尺許用釘或繩連於人字梁爲桁如圖五十二次以成把之草自簷向脊直鋪桁上第一段厚約六寸向脊漸薄再用方寸半之木條劈分二片橫置於第一段草上以大針如圖五十三穿鬆麻繩通過草面捆連於桁而向上逐段橫加木條距亦約二尺許　簷邊之草一段須比上各段草加長一半上各段之長以就草之原長爲度草鋪厚約六寸上段搭在下段之上各段草鋪好用釘爬如圖

梳平工巧者各段厚薄均勻不見相搭痕跡橫條或更密相距一尺半亦可 或先將草成小把用繩捆連於橫條各橫條爲草長之半每間一橫條捆連稻草一把此法簡易而不耐久 鋪草用三人一人將草分爲小把一人立於靠簷梯上接草把鋪上用大針穿鬆麻繩通入所鋪草內一人在內用架墊高木板立其上接通下之鬆麻繩捆緊於桁在上面之人拔出大針約距前下處尺許再貫入又一草把內三人連做一工計八小時能鋪草長十五尺闊七尺半 背頂木料如太小不能任人之重則先在地面將草鋪好而後擎起蓋於頂上 草已照上法鋪至頂脊再將草分披於脊上如馬鞍形以橫木條連之距約六寸用木夾如圖五十

五。插入草內藉簧力以夾住横條能不放鬆相距每十寸加一木夾作木夾用木條長十八寸兩端削薄尖當中折過兩叉相平

五十五

木壁　樹木甚多處仿美國新地居民木壁之式如圖五十六五十七將木每根兩端各鋸成筍節在四隅打杙於地面為柱以已有筍節之木層疊橫加至應須之高無須釘連已成四面屋壁用木片或樹皮以木釘相連作屋頂俱可就地取材甚省便

五十六

五十七

板屋　用薄木板為壁小木料為梁柱造屋如圖五十八五十九頂背上蓋

五十八

五十九

以油氈或厚紙或布簾或帆布外塗黑煤油皆能暫庇風雨頂能通風係法國之式 頂背上或釘鐵皮係於桁如椽以油布或帆布蓋其上暫用之馬棚亦用此法如圖六十九

地板 房內用木板為地板須離開地面勿釘呆須活動便拆去地板上掃淨鋪以稻草稃為兵丁睡臥易於收捲而免拉圾如無地板用煅過泥土或乾牛糞拌乾土鋪地代之房內之路鋪碎石厚約六寸如前圖四十

火路 方舍如前圖三十二火爐在舍內一端與門相對 圓尖舍如前圖三

十三。三十四。在地面下作火路。通至舍外。煙通過草木壁處。勿相近。免延燒。

用草皮塊砌成煙通。如圖六十。或外以鐵皮條爲箍更好。皆甚合用。

一百零六

馬棚

用稻草或帆布爲壁與頂。拴馬兩排。如圖六十一。用小樹枝爲壁與頂。如圖六十二。拴馬一排。馬不多者可用。馬多者必拴兩排爲便。各馬須拴於木柵。勿拴於棚。致爲拉倒。勿用油布蓋頂。恐有大風飄揚。發大聲。致馬驚跳。

六十

六十一

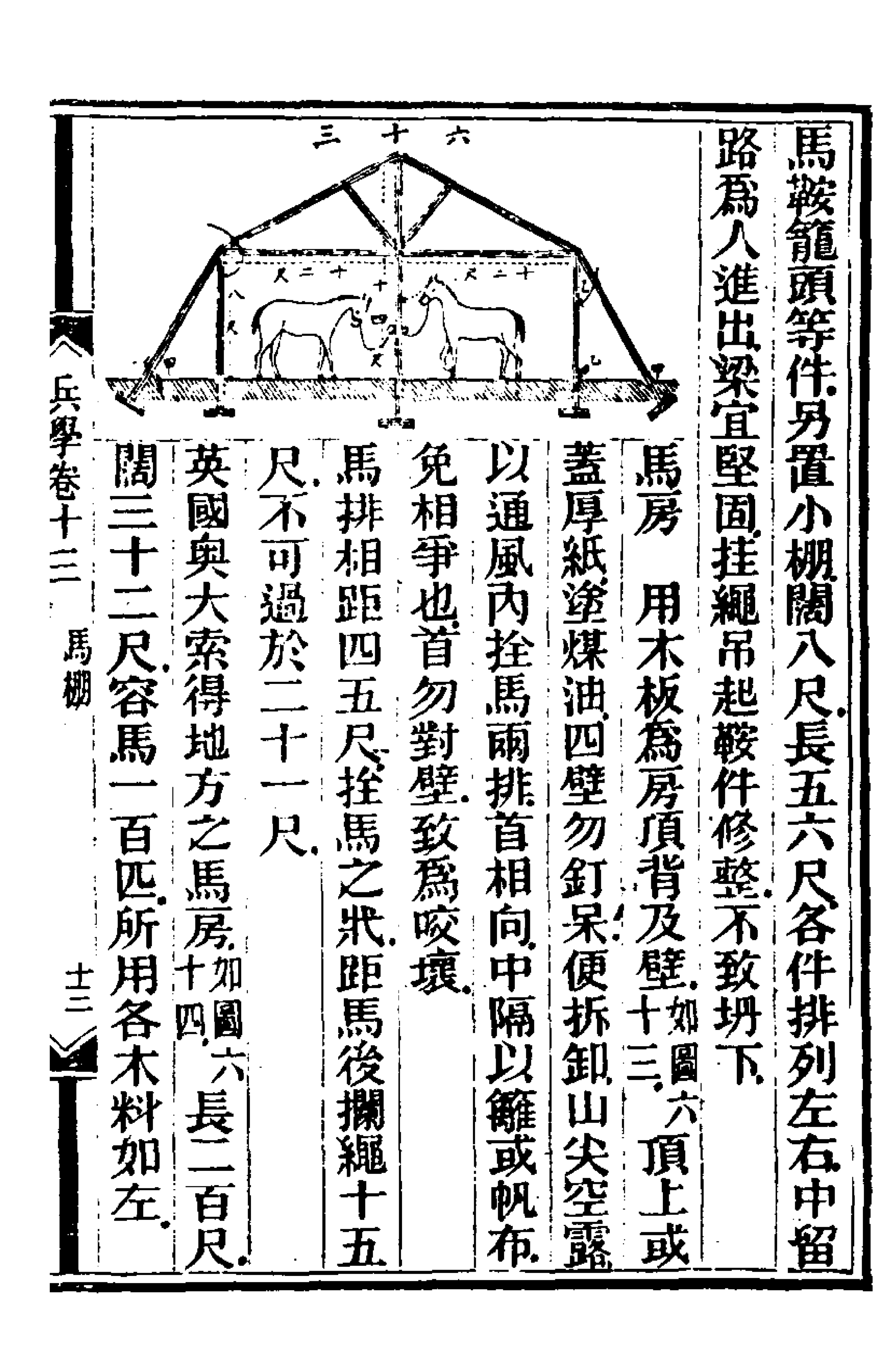
六十二

馬鞍籠頭等件另置小棚闊八尺長五六尺各件排列左右中留路爲人進出梁宜堅固挂繩吊起鞍件修整不致坍下

馬房　用木板爲房頂背及壁如圖六十三頂上或蓋厚紙塗煤油四壁勿釘呆便拆卸山尖空露以通風內拴馬兩排首相向中隔以籬或帆布免相爭也首勿對壁致爲咬壞

馬排相距四五尺拴馬之桄距馬後攔繩十五尺不可過於二十一尺

英國與大索得地方之馬房如圖六十四長二百尺闊三十二尺容馬一百匹所用各木料如左



六十四

料名	長	徑	根數	料名	長
中柱	十七尺六寸	八寸	十四根	四號帆布	二百尺闊三十寸
旁柱	九尺六寸	四寸	五十六根	布內穿繩眼	一百五十箇
牆基	四百尺			小繩	五十磅
脊桁	二百尺			雙眼塊底	各若干
繩	一百五十托 周三寸 七十七托 周二寸			針形小栿	

三寸周之繩。兩頭皆有鼻。每相距八尺。由脊桁連至簷柱為椽。又由簷柱連於地栿。 二寸周之繩。每條長八寸。通過椽繩之鼻。與栿頭之眼。以收緊椽繩。上蓋帆布。亦用二寸周小繩。連於簷繩之鼻。兩端用帆布作三角遮庇。兩面用木板或籬遮庇。活動易拆裝。

久屋　一百零七

板屋　久住所用板屋由工廠包造各料運送裝配各座之式皆成一律各料及裝配器具皆成捆外作清晰記號運到易於裝配按運送由水路或陸路而配捆之輕重屋頂地板以鐵皮條釘連或捆每捆重一百磅二人或一牲口能扛或馱二捆鐵釘鉸鏈各鐵件每座者成一包不混他座

地位　宜擇乾燥近水無大風之處擇定後先作地工四欵

一將每座基址做平又將周圍做平闊四尺去其樹草石塊鋪以小礫石或粗沙烺泥一層

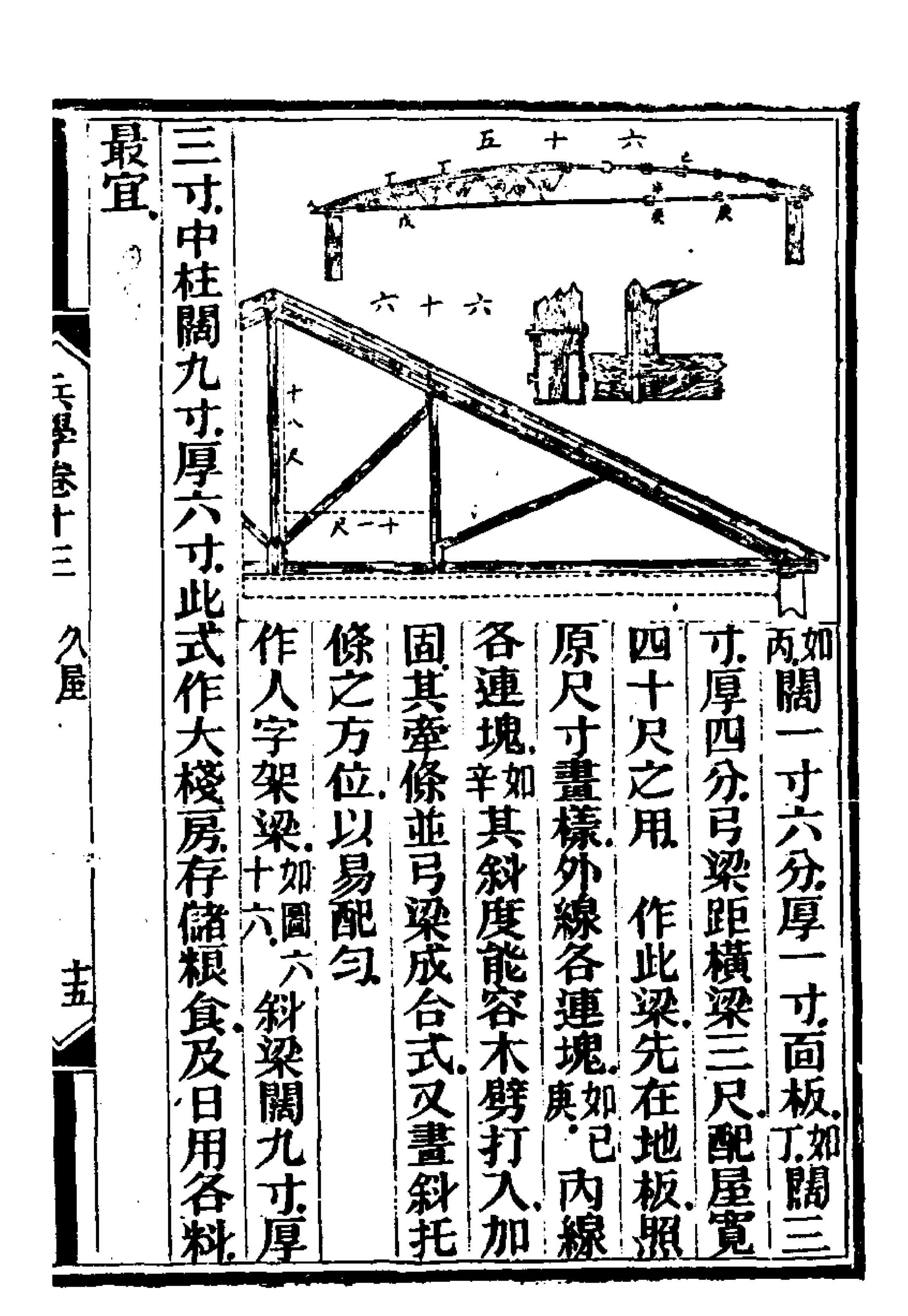
二每座外周圍開溝勿通至屋內

三屋內地面做平鋪以木炭屑一層最少厚半寸上再鋪地板

四各柱下皆須砌磚或打杙或築礫石石灰為基

屋有三要一地板下必通風二屋頂及屋兩端兩面皆必通風三天氣炎熱簷外伸出遮陽板屋內能涼爽　屋內左右作木炕高二三尺中留路闊四尺至六尺路面鋪木板或碎石或粗沙煆泥如前圖四十　地面如全鋪板作床可用一寸二分厚木板一層或一寸厚木板二層下層斜鋪上層直鋪下橫擱柵

輕木料為屋如馬根孫法闊三十尺至四十尺植多木桿為柱頂架上蓋布或別料加黑煤油一層　頂架式如圖六十五横梁如甲弓梁如乙俱闊一寸六分厚一寸四分內條如戊闊一寸六分厚一寸斜條



如丙闊一寸六分。厚一寸。面板。如丁闊三寸。厚四分。弓梁距橫梁三尺。配屋寬四十尺之用　作此梁先在地板。照原尺寸畫樣。外線各連塊。如己庚。內線各連塊。如辛其斜度能容木劈打入。加固其牽條並弓梁成合式。又畫斜托條之方位。以易配勻。

作人字架梁。如圖六十六。斜梁闊九寸。厚三寸。中柱闊九寸。厚六寸。此式作大棧房。存儲粮食及日用各料。最宜。

屋背料　其料有數種用其就地所宜者英國第二十號厚鍍鋅瓦楞鐵皮每方即一百平方尺重一百七十二磅不用托板價英銀三十三銅四（每英銀合中銀三錢餘）鋅皮每塊長二十尺闊二十寸每方重一百八十磅用托板價英銀二十五

第八號厚鋅皮每塊長八尺闊三尺各縫用套節每方重六十一磅下用托板價英銀十三銅六套節長一尺並釘價銅一

厚紙二種一兩面塗黑煤油每方重五磅半價銀一銅八又一面塗黑煤油每方重四磅四兩價銅十俱成捆出售每捆一百八十張能鋪三千平方尺用一面者價銀四十一用兩面者價銀四十

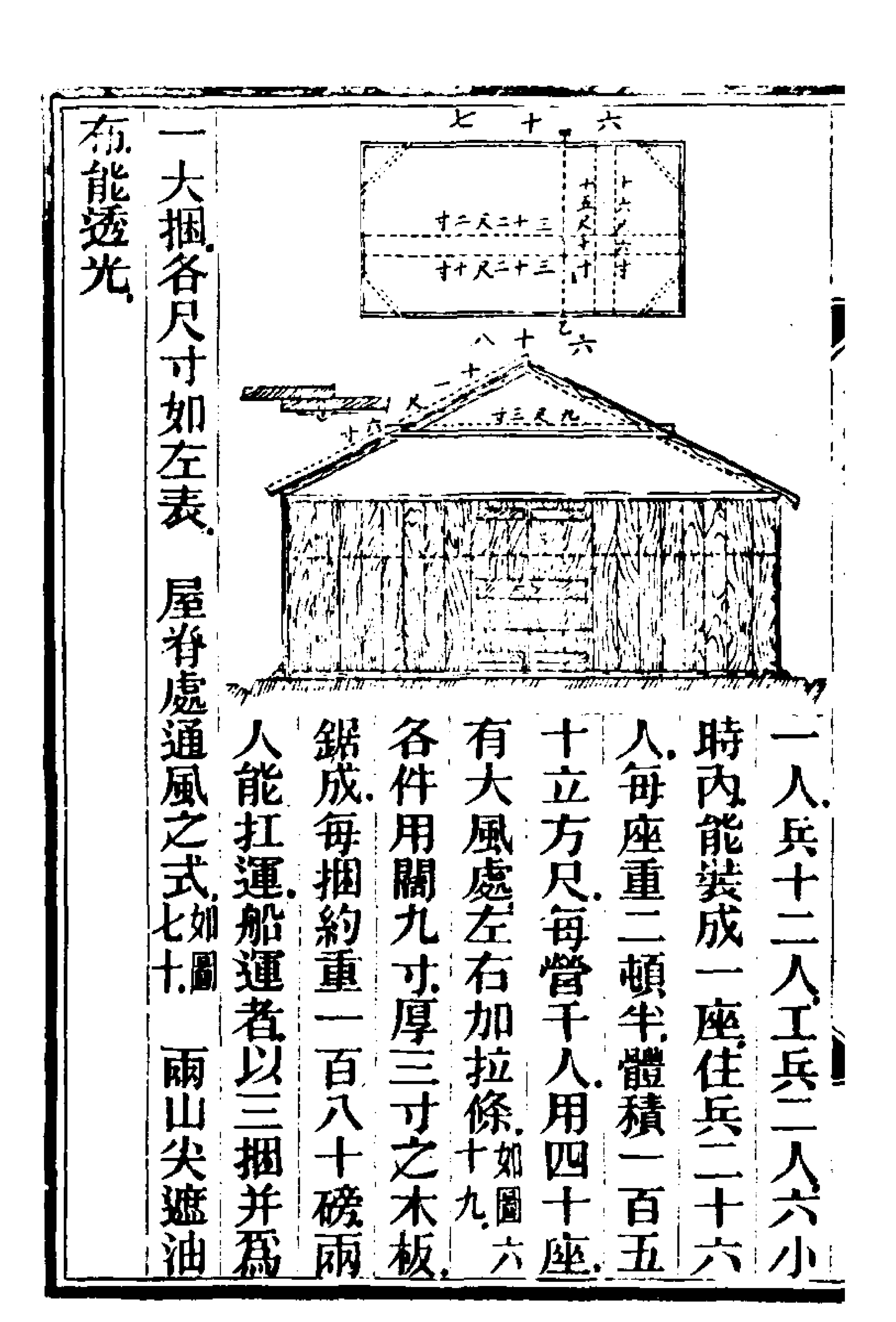
四　鋪紙法一面者先在屋背木板面塗加熱栢油一層將紙壓其上兩面者用小釘釘於屋背木板面其縫相搭闊二三寸氊有三種一輕氊外面須加黑煤油二油氊不必加油三專用之氊另有藥料　每人每日能鋪氊十方於屋背每方釘在屋背板面約用小釘二磅平頭鍍鋅釘長一寸者每磅價銅三至四

輕氊每匹二方重五十二磅連釘油價銀七銅六　外加黑煤油

油氊每匹二方重一百十六磅連釘價銀十九銅六　不加油

專用之氊每匹二方重五十二磅連釘價銀十四　外加特設藥料每方一軋倫半每軋倫價銀一

板屋　美國之式七六十八兵丁最便居住而易於裝拆用武弁如圖六十



一人兵十二人工兵二人六小時內能裝成一座住兵二十六人每座重二頓半體積一百五十立方尺每營千人用四十座有大風處左右加拉條如圖六十九各件用闊九寸厚三寸之木板鋸成每捆約重一百八十磅兩人能扛運船運者以三捆并爲一大捆各尺寸如左表

屋脊處通風之式如圖七十 兩山尖遮油布能透光

裝此屋一座所用器具如左

月牙鋤	二把	鏟	二把
鋸	二把	螺起	一把
鋼鏨一寸闊	一把	木椎	一箇
义尾木錐	一箇		

裝此屋二十座所用器具如左

皮帶尺長五十尺	一條	油壺	一箇
黑煤油鍋	一箇		

六十九

七十

美國板屋料件成捆表

料名	件數	長	闊	深	每捆塊數	捆數	每捆重數	上箱成捆	成捆重數	全重	統共
屋邊地板壁板	八	十六尺三寸	四寸半	三寸	四	三	三百八十六磅	一	一千一百六十二磅	同上	重二
兩端地板壁板	四	十六尺	四寸半	三寸	四	三					頓半
屋椽	二十六	廿一尺五寸	四寸半	二寸二分	八或九	三	三百十二磅	一	六百六十六磅	同上	一百
領形條	十三	九尺二寸	三寸	二寸二分	十七	二	二百四十磅	一	三百八十磅	同上	五十
角條	四	五尺九寸	四寸半	二寸二分							立方
壁板	百二十	五尺十一寸	八寸	一寸	十二	十	三百十磅	三	六百三十磅	三千一百磅	尺
外墊角	一百二十	尺十一寸	二寸分	一寸	四十	三	二百磅	一	六百磅	六百磅	
屋頂板	六十	十六尺	九寸	一寸	十	六	三百八十六磅	二	五百六十七磅	二千三百三十四磅	
門各件	二	○	○	○	二	一	一百〇三磅	一	一百〇三磅	一百〇三磅	
帆布闊二十一寸		一百二十碼	○	○	六十碼每捆上數	二	五十磅				
釘長二寸六分	十磅	○	○	○	○	○		一	一百十二磅	同上	
釘長三寸半	十磅	○	○	○	三十三磅	一	三十三磅				
釘長六分	三磅	○	○	○							
油	一軋倫屋如有數座用此二種油盛於桶內										
黑煤油	六軋倫各桶約重二百磅便二人扛抬										

英國兵在印度之住屋醫院皆英國工程部所造。

一、商定式樣。繪圖附說。以歸一律。地有不同亦可稍改以期合宜。但勿離圖說之範圍。

二、每座住步兵半哨。在礮堡中。則住一哨。　馬兵一哨。　輕礮兵一哨。守城兵一哨。或半哨　每座計住步兵或礮兵四十五名。馬兵六十六名。

三、步兵一哨用四房。　馬兵輕礮兵守城兵一哨。各用三房。每房隔爲二間。每座僅二房者。不隔。計每房多則住二十四人。少則住十六人。

四、印度兵屋皆造樓。樓上爲卧房。樓下爲日用房。　地加狹隘。樓

作三層樓上二層皆作臥房 礮堡中或他處凡周圍有牆者或近山麓不能通風者樓下勿作臥房屋在山者固不必造樓如一層樓則樓上下俱可作臥房 樓下大約半作食飯房餘房四之一作雜貨房四之一作哨長隊長飯房書房遊息房其寫字房廚房廁房皆在外

五平地山地臥房尺寸不同平地者每人長七尺半闊十六尺佔地面九十方尺樓上下共高二十尺每人有空積一千八百立方尺山地者每人長七尺闊十一尺佔地面七十七方尺高十六尺至十八尺每人有空積一千二百三十二至一千四百零八立方尺 每房有床二排離門九寸兩門中有壁壁隙處不可多置床

皆以門為窗。

六、兵屋宜潔淨。阻礙清氣者，皆除去之。每座之房有五，曰臥房，曰飯房，曰哨長隊長起居房，曰書房，曰食飯房。附近有浴房。樓上臥房側有廁房，為夜間急用。日間緊鎖。哨長隊長每人住房二間，與民眷房同。一長十八尺，闊十二尺。一長十二尺，闊同。其眷屬另有小浴房，近於住房，與無眷屬兵分隔。　兵屋周圍有廊。在平地者，闊十二尺。在山地者，闊十尺。　以上係同治三年所定圖說，後又稍改。樓上下共二十尺者，改為十六尺。每房二十床者，改為十八床。山地屋每兵佔地面七十七方尺者，改為七十一方尺。

餘房，卽廚房、浴房、廁房、洗衣房。另有泗水池，深四五尺。

攜眷兵每人住房二間。一長十六尺。一長十尺闊各十二尺。皆平房周圍有廊。亦有住樓房者。每座八家至十家。各家相隔不通壁皆直至屋頂。不能窺見婦稚廁房浴房。與兵不同在一屋。

病院　各合營各有病院能住平常一合營兵數十之一。兵數不及四百名者。則住百之十二。天氣不佳處則兵數多於四百名須能住百之十二。不及四百名。須能住百之十五。　每房中置床步兵一合營易病處置一百十張。不易病處置九十二張。馬兵一合營易病處置六十二張。不易病處置五十張。礮兵一旗易病處置二十張。不易病處置十八張。守城礮兵一旗易病處不易病處皆置十張　病院式同兵住屋。亦有樓。步兵一合營有二座。共長四

百尺、 餘房、卽廁房、停柩房、伺役房、洗衣房、病人停車房、弁兵眷屬、另有病房、

印度土兵、不爲造兵房而給費、令其自造、皆小房泥壁、大遜於英兵房整潔寬廣、因印度土人、住慣小室、不以爲苦、

英國武官、不給住屋、給以租銀、令在兵屋左近、租住樓房、

武官出戰、營帳自備、有大小二帳、以大包小、相離二尺至四尺、內外皆黃色、以免日光炎熱、而得涼爽、 營帳有二副、以備戰時輪替之用、 天熱、懸簾於帳門、灑水以收熱、熱減小、最熱不過八九十度、

飲食 一百零九

每人日飲水三升至四升　每馬日飲水四至六軋倫雨水佳
每人日飲燒飯共水六至八升　每馬日洗浴水二軋倫鹹淡水皆可用
每人日飲燒飯洗面衣共四軋倫　每騾牛日飲水六至八軋倫
每人日病房至少用四十軋倫　每猪羊日飲水四升至一軋倫
水每立方尺計六軋倫又六之一　八升為一軋倫重十磅
合用之水　淨水合用者略無氣味澄清後無滓下沈加肥皂易成浮泡煮飯浣洗皆合用置諸煖處良久不見小氣泡知含空氣太少不宜於飲　水含異質目易見口易嘗惟含鐵質元明粉微數不易分別　合用之水每軋倫化乾後餘滓不宜過二十釐其中生物質不得過一釐含滓三十釐含植物質三釐尚可用

試水之藥水有三各盛一小瓶行営便攜帶水含異質口鼻不能辨用此藥水試辨甚確一銀養淡養水以少許逐漸添入水若干內見有結成者為硫養及炭養之鹽類全沈下再加此水三四厘將水置日光下有黑色質沈下多者則生物質亦多二鉀養錳養水以少許逐漸添入水若干之內見初有淡紅色後又不見為止用此水多者則生物質或輕硫氣亦多此二法試水內含動物質比植物質更易見三奈司拉水以少許添入水若干之內則見黃色黃色深則動物質多

取水　無水存積則開大池積雨水或覓有泉源處開井或暫駐不及開深井大池則就其泉源開淺井暫用

水中異質　每逢大雨山水挾泥沙冲下或流經卑濕處帶其污穢之質同入河內故大雨後須待多時河水方淨　水池必按時洗滌因雨水本雖潔淨但從高處流下或落至屋頂必收灰塵煙炱及空氣中異質存積池內日久所有生物質必腐爛於水中而積穢　井水雖似淨但亦常含異質皆因污穢從地面溝中漬過土內漏入井中故也土質鬆者周圍地面之水漬過漏入井中有似漏斗之形故井上收水地面之圜徑常爲井深之二三倍　井水味多鹹澀係含鹽類　雪水潔淨合用　蒸水雖潔淨但不含空氣不宜飲須從此器傾入由細鐵絲篩淋過入彼器如是數次或盛大瓶及半久搖之皆能收空氣而宜飲矣　無淡水而有海

水或鹹水可以用甑得淡水惟用鉛甑因鉛能消化入水甚毒或將海水盛壺中煮沸以新棉花或淨羊毛布在壺口收水氣擠得淡水又多露水處鋪棉花或羊毛等於地面亦能擠得淡水 冰雪未鎔太冷吞之傷胃必已鎔爲水方可飲

尋求水源 欲求水源當依地學法 地面凹處或泥土鬆濕青草茂密或獸蹄跡或蚊蚋成羣飛旋或朝暮大霧等處俱當有水源近於地面 近海固易得水但恐有鹹味故宜向內地取水叢山之下必有泉源地層有向下斜者上面不通水水由數層之下溢出向上又山面陡斜或山峽束狹或亂谷相交或澗道歧出或乾涸河底露有沙面等處俱能尋得泉源 奴爾登鐵管取水

最便英國與亞比西尼交戰用之、易於打入地內、不得水易拔起、另移別處、在小池近處用此管、可取淨水、以飲牲畜、免得就池飲水、以致踐踏、而糞穢入池、致水汚濁、　多鹹水處、雨後在凹地可得淡水、用完更向別處取之、大雨多日、各處鹹水合流、即難得淡水、

量水　水已尋得、尤要者、知其能否足用、必量其水數、量井水、將井內之水、取儲桶內、至取盡共得若干桶、每桶若干軋倫、待若干時井內水又滿、則知此井每日能得水若干軋倫、量溪水、用表板置於寬深最勻處之中流、測其每分時流若干尺、能算得若干時中、流過之水數、又須知何時水漲、何時水涸、及平時水之漲落、均

爲最要。

愼擇取水　古昔及今時人烟稠密之區或垃圾坑厠近處所取之水水中必含汚穢又高處有人居或放牲畜水流過其處亦致不潔近海有潮之江口岸旁不宜開井。

取水潔淨　池邊河邊牲畜就飲蹄踐泥中水必混濁宜取水於槽以飲牲畜槽之周圍用木板槽高合牲畜之口無木板則掘地爲槽調泥敷平。　池邊或鋪礫石沙子使堅實牲畜蹄踐水不混濁則可就飲而不用槽飲水處水深五六寸用欄隔之。　長流水在上流汲飲在下流洗滌衣物穢水有溝通入河內。

築壩截水　長流水宜築壩壅水使高用槽或管通水入池多餘

之水仍從壩頂流過壩用和勻之泥築實使不漏水土質不實則加石板或木板護之小壩如圖水力不大用草皮土塊爲暫用之壩內襯油布使水不洩

一

圍護水源　水源開通後圍以矮牆內面塗泥使外水不入或用樹枝編籬高及徑配水源之大小以作內膛或用無底大木桶置水源處外填硬土桶內水滿溢出則於其旁挖深窄之池引水存儲用籬笆蓋其上外披稻草或塗泥一層使不見日光泄水潔淨

不化散。一池既滿接入二池連接數池皆滿用管吸取。

提水潔淨　一百十

水遇空氣　將水淋過鐵絲篩或別種篩使水內所含生物質遇空氣而大半化散。

沸水　煮水使沸則水內所含生物質亦大半化散又所含炭養氣並鐵與輕硫亦放出數分每軋倫水所留炭養氣僅二厘。

白礬　河水含泥沙每軋倫水加白礬六厘攪勻待若干時澄清。

石灰　水內含石灰（即鈣養炭養）必含炭養氣炭養氣化散石灰即結成沈下而水淨。

鉀養錳養三（俗名甘弟水）水內含生物質及淡輕四養雜質易含硫養三

水少許加甘弟水能去生物質久用沙漏多積生物質亦可加此水減之令淨

鈉養炭養二　將水煮沸加以鈉養炭養二即碱則水內所含之鈣養質及鉛養質俱能結成沈下

植物酸　將水煮沸加以含樹皮酸之植物如茶葉苦杏仁等能收去水內所含之生物質而茶葉更有益

白石粉　英國兵船鐵水箱內面敷白石粉一層取其明潔

動植物炭　以木炭置水內能收去水內所含之生物質用動物炭更好炭每磅能提淨最不潔之水一百三十六磅平常之水六百磅盛水木桶用火燒其內面蓋密使成炭一薄層水亦能提淨

但稍久必再燒一次。 水含生物質甚多者。濾過木炭屑。能去生物質百分之五十五至八十八分。每水十磅。含生物質一二厘者。則用動物炭。不必頻換。可久用而重煅一次。 炭屑濾水。須鋪屑厚而築實。濾過甚慢。水由上面入。下面出。在炭屑中。約四分時。無論何炭。久用之。則不能再去生物質。必在透空氣處稍加熱。或在烈日下曬之。卽復原性。但每次濾水後。須洗淨待乾方合用。

沙濾 水濾過淨沙。每水百分能去生物質五分。死物質二分。未消化質之大半。沙鋪厚三尺至五尺。粗沙在上。細沙在下。粗細相間之沙在中。沙面每平方尺。在二十四小時內能濾水七百五十磅。沙面上積水最深二尺。每小時至多落下六寸。用久後。沙必淘

淨更換

濾水　一百十一

濾水器有二法一水在沙炭上落下由下塞門放出二水在沙炭下升上有合用二法如圖二兩桶並立水添入左桶漸由細沙炭各層濾下有管如午通至右桶下由沙炭各層濾上在塞門如酉放出粗沙如甲炭屑如丙最粗沙如戊右桶有蓋可鎖

二

三

左桶有管如申以放餘水使水滿不過限水不甚濁者左桶不用沙炭水已能淨又大小兩桶內外相套如圖三大桶底作數孔以進

水向上濾過沙炭各層而入小桶內以勺取出或桶置高處以彎管吸出 欲免粗細沙炭屑相和則在各層間各隔以有孔木板或鐵板或淨稻草一層 濾水甚多者先存於大池內澄清後入沙炭層濾過所用沙炭須易開通以便收拾更換每三四箇月更換一次

濾水器又式亦用兩桶並立如圖四有管在右桶內下至桶底上在沙炭層上六寸曲過由桶旁孔通出又通入左桶旁孔而稍下管與桶孔間艌塞不漏水在右桶內先鋪大拳石約厚八寸上鋪碎石粗沙再上鋪細沙共約厚二尺石桶旁出水管上一寸作小孔以

四

放餘水每小時以桶內水落下六寸為限餘水另放入池作洗滌用濾淨之水通入左桶存儲開塞門放出 右桶內沙久用壅塞水不濾下可去上面之沙約厚三寸洗淨換入再用因水中穢質多積在上面三寸也此法能連用數月不壞

印度常用沙濾如圖五 用瓦瓶三箇置於架上兩瓶底作小孔孔上鋪稻草少許稻草上鋪沙與炭屑數層水傾入上瓶口中由沙炭層濾過出底小孔落入中瓶濾過落入下瓶而水極淨每月將下瓶加沙炭

五

層作中瓶中瓶換作上瓶上瓶棄而不用則沙炭常新

又懸沙粗瓦罐法蘭絨羊毛布海絨生紙淨稻草青草等物皆可

作濾淨水之用



煆炭　濾淨水必用新煆之炭如圖六在地面植一木柱高約四尺或小樹枝捆成柱亦可亦用截成段之樹枝倚柱圍列初直立後漸斜迤至成堆而抽出中柱成中空以作烟通用大木塊在堆底周圍排緊堆外用小樹枝蓋密再外加草皮土塊或沙泥塗密在烟通中生火在堆旁近地作各孔進風待火通徧各處即封塞下各孔俟頂烟通孔不放火烟亦即封塞各樹枝木質已煆成炭矣待冷取出備用

動物炭　用淨獸骨置鐵罐內以泥封密其蓋各罐排列爐內成堆加大熱約十小時便成或將各罐埋入沙內加大熱或用獸骨置煅木炭堆中煅之皆能成炭又鐵養有吸鐵性者（即吸鐵石）亦能代炭濾淨水用而功用僅及炭之半

分別取水　濾清之水專供人飲食（即泡茶煮飯及菜）之用管理之官於儲水處標明不准亂用並令取水各兵由此路進彼路出不得紊亂擁擠　牲畜飲槽從水池接連通水各槽平列不可高低槽內餘水與地面餘水同由一溝放出槽下之地面鋪石周圍約十尺作溝以放出餘水各牲口皆自此面來彼面去不得紊亂致有阻礙每馬一次約飲水十五磅三分時飲畢

七

八

九

十

十一

暫用之通水鐵管用橡皮圈相節最便如圖七八九十而堅固人畜踐其上不損通水皮布管用螺絲套相節如圖十一可免漏水有漲力者必用此節通汽管亦可用此節

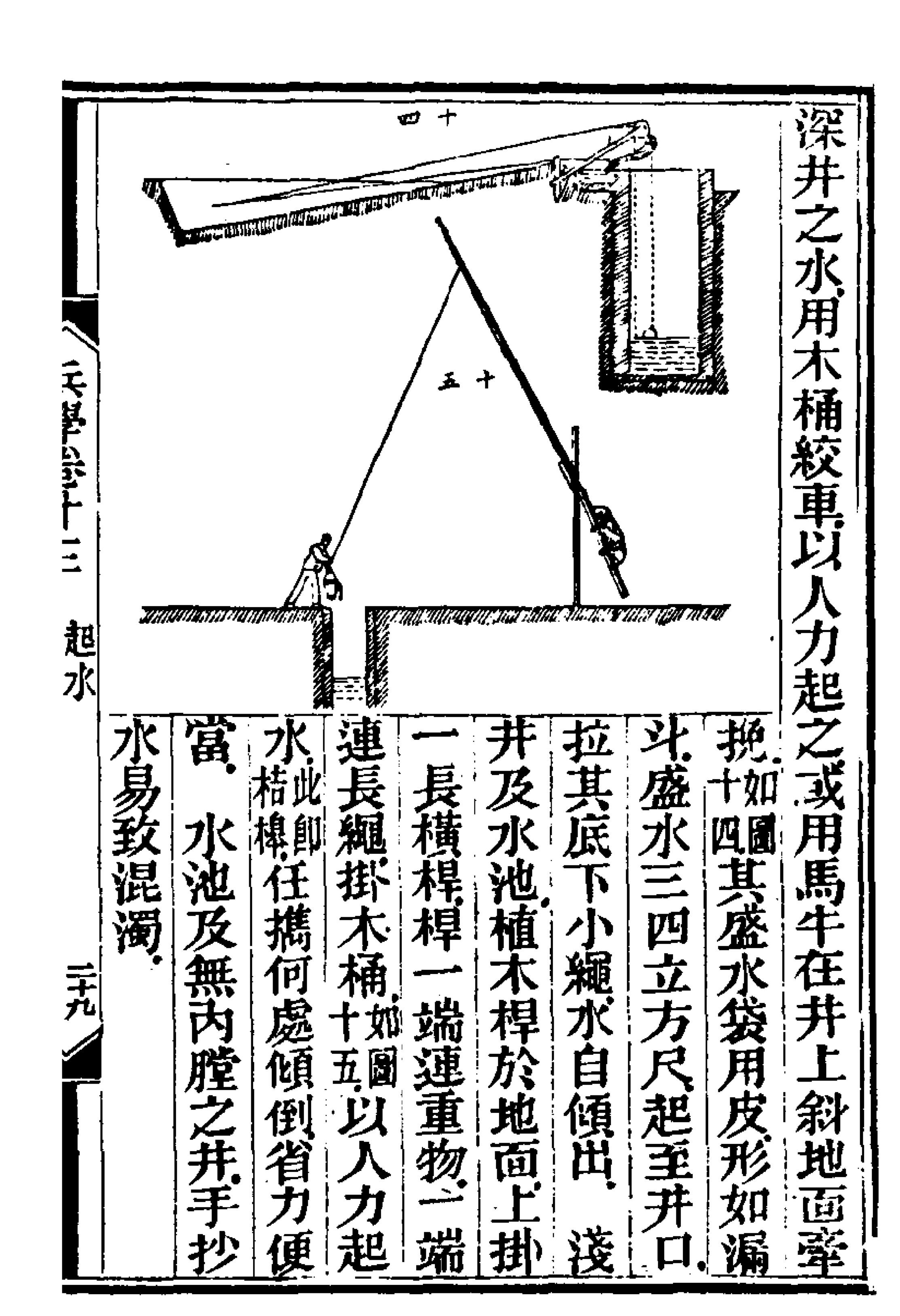
砌井　原有之井周圍地面宜鋪石一層使上面之水不淋入井內新開之井用磚石砌內膛或用木圈先放下爲基而在基上砌磚石之膛有用木作圓殼如開礦洞者有作直槽者有作木架外加鐵皮者有用生鐵作圍如大管者有用樹枝編成圍者

運水　牲口馱水用皮袋最便土耳其兵每哨用馬一匹馱水一

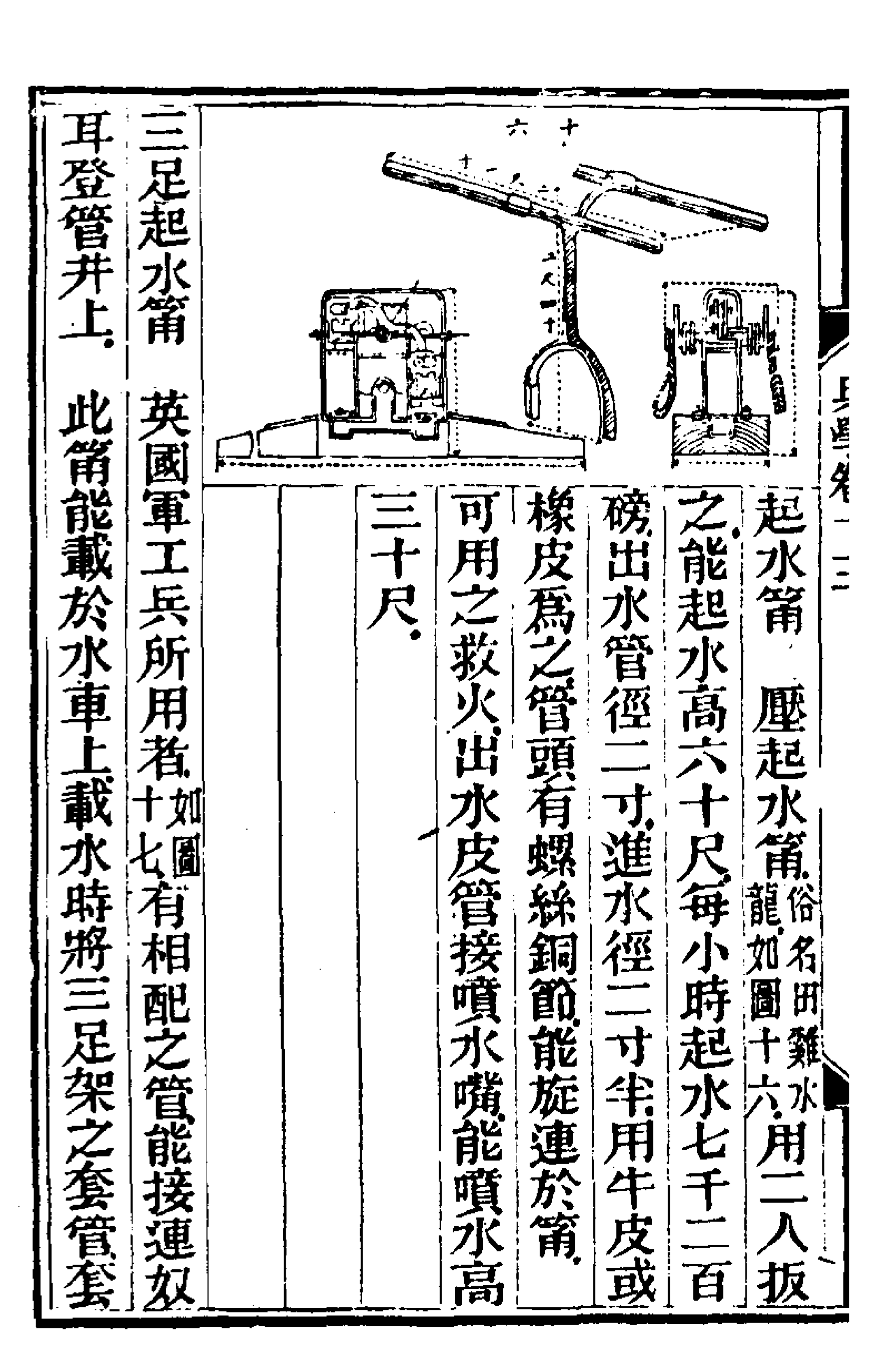
皮袋鞍上墊皮一塊。以免擦損。做皮袋法。將獸打死。用刀速割其頸及足成痕。趁獸未冷。由頸將其皮向後退。而整張剝下。以樹皮酸等料。製成熟皮。再加猪油滲入皮內。使不漏水。封塞其頸及四足肛門。成水袋。 用最好帆布做袋。小者能盛水十磅。如圖十二。肩負手攜。大者能盛三四十磅。如圖十三。牲口馱運。鞍上墊布。以免擦損。新製者稍有洩水。二三日後浸濕。布孔漲密。卽不洩矣。 布縫用雙層針線紩密。粗麻繩爲絆。兩袋鈎連於鞍。左右各二。或一人挑兩袋。

十二

十三

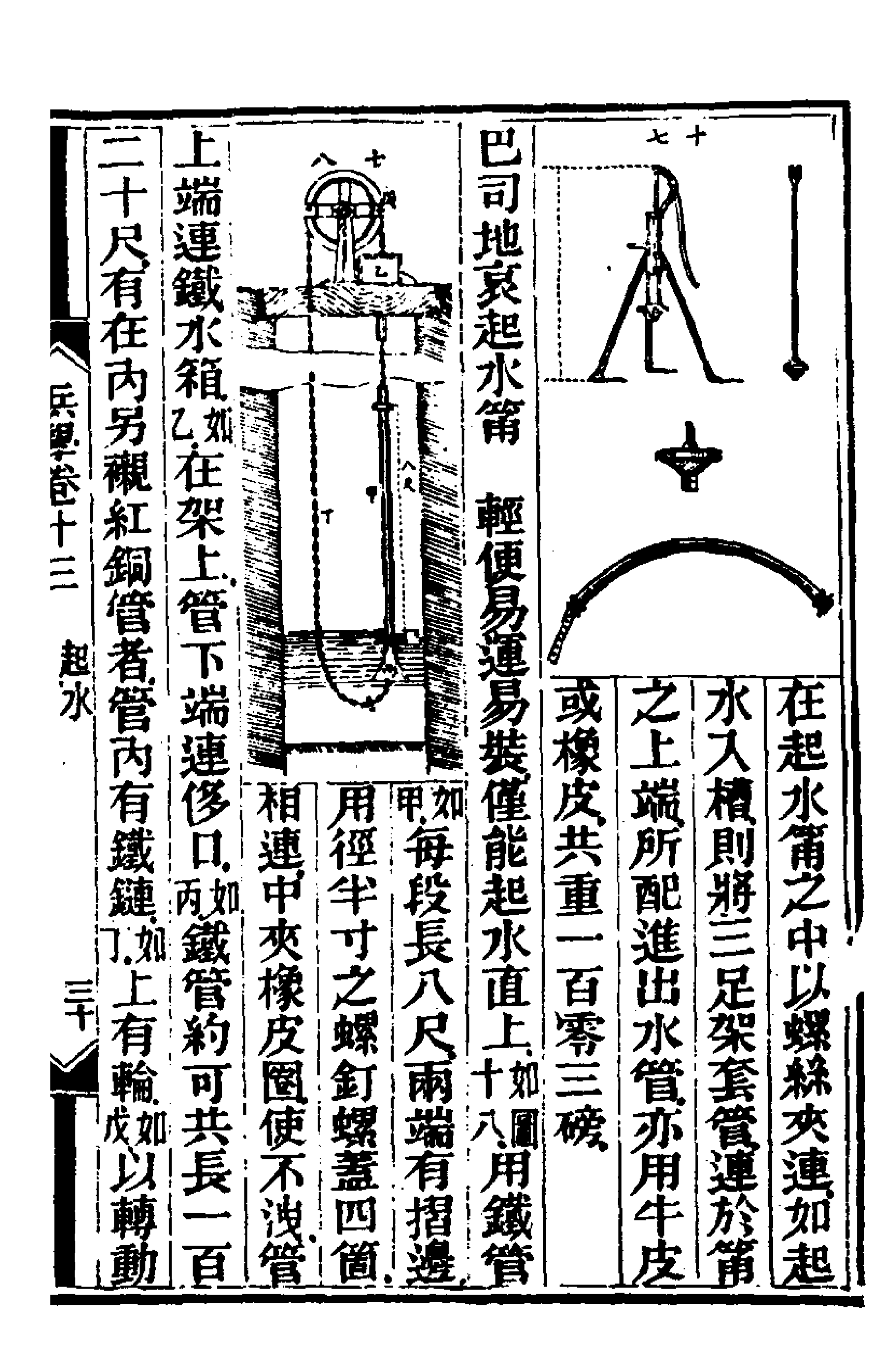


深井之水，用木桶絞車，以人力起之，或用馬牛在井上斜地面牽挽。如圖十四。其盛水袋用皮，形如漏斗，盛水三四立方尺，起至井口，拉其底下小繩，水自傾出。淺井及水池，植木桿於地面上，掛一長橫桿，桿一端連重物，一端連長繩，掛木桶。如圖十五。以人力起水。此卽桔槔。任攜何處，傾倒省力便當。水池及無內膛之井，手抄水，易致混濁。



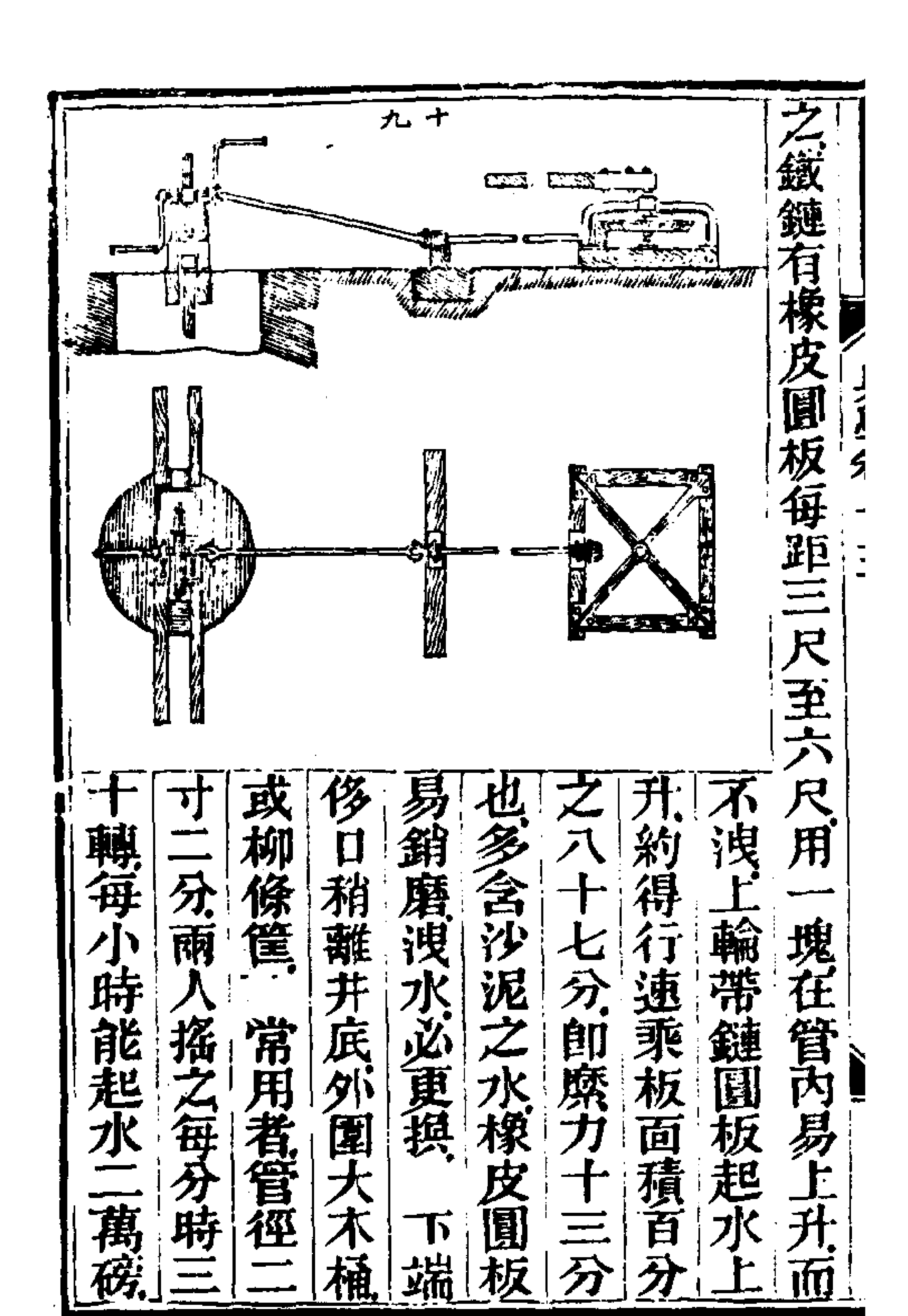
起水筩　壓起水筩俗名田雞水龍如圖十六用二人扳之能起水高六十尺每小時起水七千二百磅出水管徑二寸進水徑二寸半用牛皮或橡皮爲之管頭有螺絲銅節能旋連於筩可用之救火出水皮管接噴水嘴能噴水高三十尺

三足起水筩　英國軍工兵所用者如圖十七有相配之管能接連奴耳登管井上　此筩能載於水車上載水時將三足架之套管套



在起水筩之中以螺絲夾連如起水入積則將三足架套管連於筩之上端所配進出水管亦用牛皮或橡皮共重一百零三磅

巴司地哀起水筩　輕便易運易裝僅能起水直上如圖十八用鐵管如甲每段長八尺兩端有摺邊用徑半寸之螺釘螺蓋四箇相連中夾橡皮圈使不洩管上端連鐵水箱如乙在架上管下端連侈口如丙鐵管約可共長一百二十尺有在內另襯紅銅管者管內有鐵鏈如丁上有輪如戊以轉動



之鐵鏈有橡皮圓板每距三尺至六尺用一塊在管內易上升。而不洩。上輪帶鏈圓板起水上升。約得行速乘板面積百分之八十七分。卽擦力十三分也。多含沙泥之水。橡皮圓板易銷磨。洩水必更換。 下端侈口稍離井底。外圍大木桶。或柳條筐。 常用者。管徑二寸二分。兩人搖之每分時三十轉。每小時能起水二萬磅。

高六十尺。小者每小時起水六千磅高二十八尺。大者用牛馬轉動如圖十九管徑六寸用牛兩匹每小時起水十萬磅高三十尺。

炊爨 一百十三

炊爨最簡者用木三根成三足架將鍋西國用鐵罐爲鍋即古之釜掛起在下生火燒之或用土石作爐上作尖角三四將鍋置其上在下生火燒之但皆多費柴薪欲圖省柴須在地面挖一長槽將鍋多箇列置其上各鍋間以土石蓋密在下風一端作烟通上風一端生火燒之火由槽通過各鍋之底皆得其熱而無靡費有三槽或八槽合用一烟通者

三槽竈 造此竈如圖二十先作烟通打小木朩於地爲烟通之心點

以一尺三尺各爲半徑各作圈於地爲烟通之內面及外面對小

形各成四十五度作三直線爲三槽中槽正對上風槽長十尺至十二尺外端修太三槽同式每人挖一槽烟通下槽闊六寸深十二寸向外闊十寸深漸加至外端深十四寸挖成後削平內面或再塗平每槽置富郎得鍋九箇或脫倫鍋十二箇以鍋置槽上寬木石條草皮蓋於各鍋間以水和泥塗密一人挖烟通底使三槽內端相合用木石條土塊蓋槽上爲烟通之基再一人在地面鏟起草皮亥與砌成烟通加圖甲以泥塗密其空處計用弁一人兵



五人三人各挖一槽兼挑水和泥成漿覓小枝二人砌烟通二人鏟草皮計用月牙鋤三把鐮刀一把鏟四把小木桄一捆空鍋一箇作樣用四小時成功一小時後煑飯菜能供三百六十人之食半月不須修各槽間外端作溝通至出水溝流出雨水

八槽竈　其式如圖二十一作槽八條烟通內徑二尺六寸各槽同前式外端通大圈槽甲如低處通出水溝如乙計用弁一人兵七人每人各挖二槽兼挑水和泥覓小枝二人砌



烟通二人鏟草皮。計用月牙鋤五把。鐮刀一把。鏟六把。小木桄二捆。鍋二箇。八小時成功。一小時後煑飯菜。能供一千人之食。每營不及一千人。下風槽可以不用。立剖面式如圖二十二。

遮棚竈　多雨之地竈必遮棚如圖二十三二十四。暫住久住皆可用。用弁一人。兵二十五人。月牙鋤八把。薄鏟八把。厚鏟十三把。六尺長量桿一根。白粉線二條。木椎五箇。木桿八十根。每根長十尺。徑二寸。油布二張。鬆麻繩六磅。或鐵絲十二磅。竈旁加木板一百二十方尺。兩

面泥壁用草皮及小木狀五十捆或用籬爲壁。先照尺寸畫於地面用五人作竈面從左右取草皮砌成二直各長二十尺高一尺厚一尺中距一尺爲火槽竈旁加木板以草皮作方烟通每面各三尺高出棚上或用鐵條爲架砌草皮塊更固。八人在竈直左右挖槽闊三尺深一尺六寸並支搭棚架二十三如圖用鐵絲或麻繩捆住。十二人分左右用草皮土塊砌兩面之牆高三尺六寸平地留餘面闊一尺並挖外溝以通水。五六小時成功用富郎得鍋十四箇煑飯菜能供二百八十人之食。各鍋　常用者有三。富郎得鍋徑十二寸深十一寸重八磅十兩盛水三十磅供二十人煑飯用　營鍋徑九寸六分深七寸四

分重二磅半盛水十五磅供十八人煮飯用　脫倫鍋徑十一寸六分深十寸六分重三磅盛水十七磅半供十一人煮飯用

烘爐　挖地作烘爐先在地面畫線如圖二十五挖成爐底爲長方形長五尺闊三尺六寸深八寸在一端之右作火路長二尺闊一尺當中作爐門長二尺六寸闊一尺二寸用泥和牛糞成漿塗其底及旁之內面使平又火路上用草皮砌成烟通內方九寸爐門前挖深二尺長二尺六寸闊三尺六寸向後長六尺漸斜上至平地另作溝以流出此坑中積水　同時作爐上之穹蓋在地面畫弧線

二十六

二十五

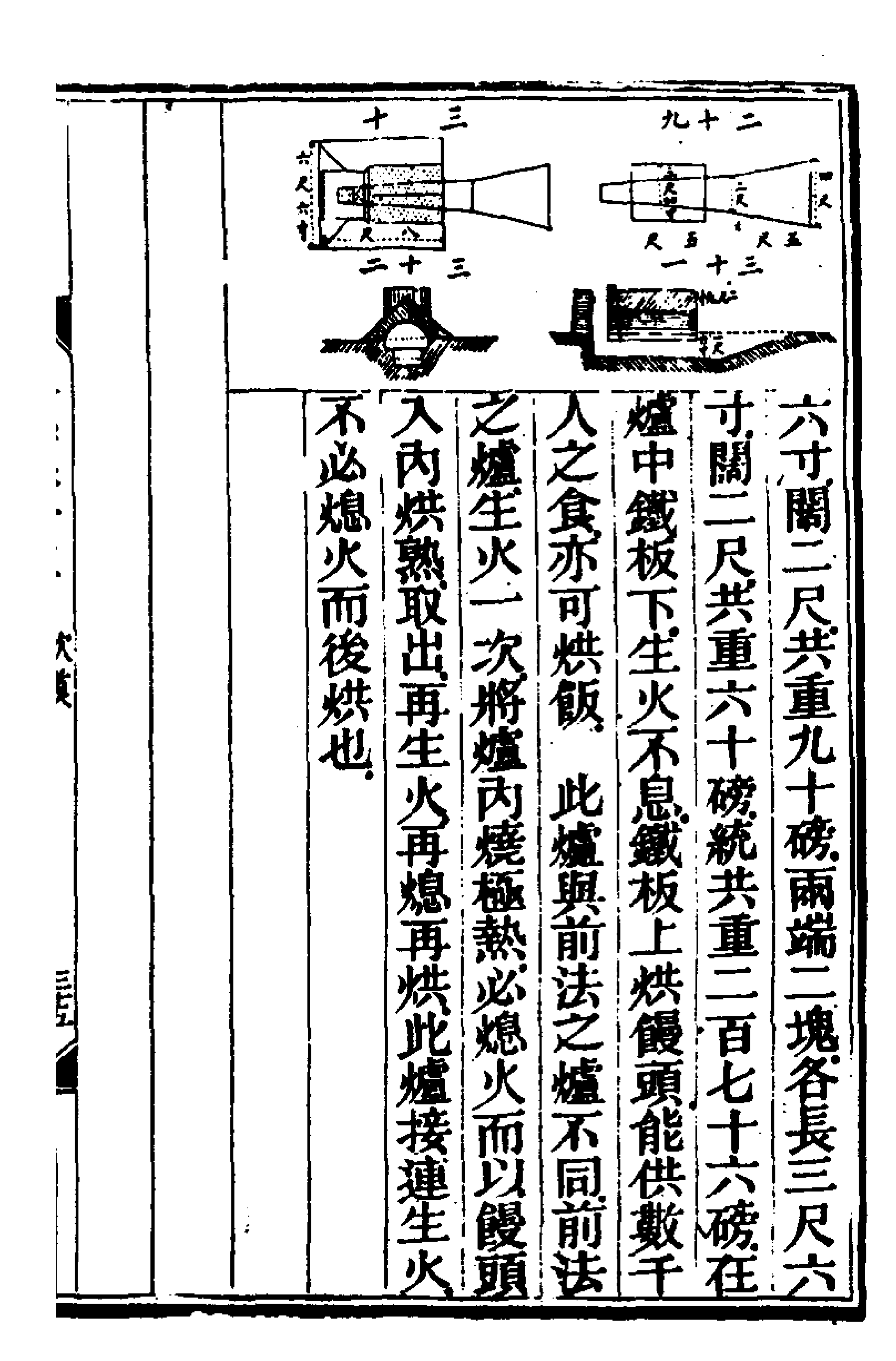
二十八

二十七

弦三尺六寸矢一尺一寸用長五尺餘木柈九根依弧線打入地面以小樹枝編成籬一塊長五尺闊五尺靠木柈九根捆住成穹用泥三分牛糞一分調成漿塗穹內面一層曬乾再塗一層更稀待乾取下覆於爐底上左右入地面數寸上面亦塗泥漿一層以挖出之土鋪其上厚一尺三寸中作高脊兩邊漸低而蓋出十八寸如圖二十八一端以草皮砌壁用土蓋密一端即爐門上亦以籬或草皮砌小穹與所覆大穹連接但籬作穹塗泥漿時不便可用十二號厚鐵皮三塊每塊長五尺闊二尺重四十二磅又二尺方鐵皮一塊重十七磅共重一百四十三磅其三塊蓋於爐底上一塊蓋爐門上上皆蓋以泥土仍照上式 用弁一人兵七人一人挖

鑪底鑪門火路斜面及塗平底面旁面二人以牛糞和泥成漿三人覓小枝編籬塗泥漿　用月牙鋤二把鐮刀一把鏟四把取草皮鏟一把編籬刀一把畫線繩一條木椎一箇打泥椎一箇　四小時成功但窨蓋塗泥須一層乾而塗二層費時稍久有用烘乾者亦不便故用鐵皮更好二小時能成　一鑪能烘饅頭七八十箇每箇重二磅足供一百四六十人之食初次生火後須四五刻方能烘二次生火二三刻即可烘矣

火路在下烘鑪　中有鐵皮生火在鐵皮下饅頭在鐵皮上烘之如圖二十九三十三十一三十二　一切造法同於前法之烘鑪惟用鐵皮八塊鑪蓋三塊各長五尺闊二尺重一百二十六磅鑪底三塊各長三尺



六寸闊二尺共重九十磅兩端二塊各長三尺六寸闊二尺共重六十磅統共重二百七十六磅在爐中鐵板下生火不息鐵板上烘饅頭能供數千人之食亦可烘飯　此爐與前法之爐不同前法之爐生火一次將爐內燒極熱必熄火而以饅頭入內烘熟取出再生火再熄再烘此爐接連生火不必熄火而後烘也

固始張雋義校字

無錫　徐建寅　手輯

望臺　一百十四

多兵共駐，地勢廣大，瞭望最要，駐軍時，就近有寺廟高塔高風車等，最爲合用，行軍時，則就高處之高樹，或用木梯，木桿，暫造用之。望臺上必備千里鏡，與主將處相通，便易傳信來往之人，及傳信號旗，皆宜潛隱，不使敵見進出之門，勿向敵，周圍勿近他屋，不准閒人居住。

暫造望臺　擇高大堅實之樹，風不能搖動者，删去礙目之枝，搭

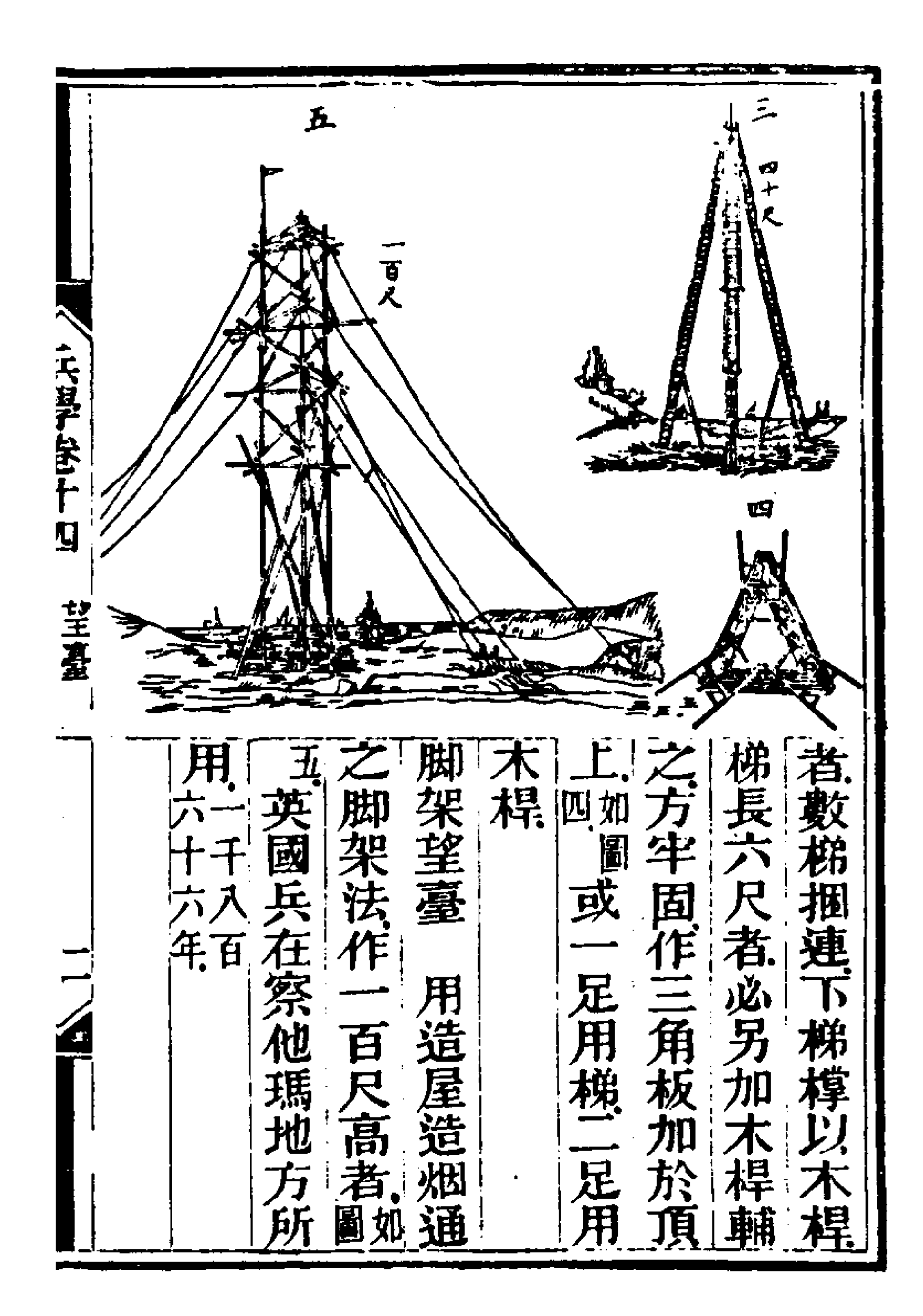
板數塊。置千里鏡。三足架。測望官登上瞭望。樹身不固。須用木撐。或繩拉。



三足望臺　不得高樹則用梯及木桿支架。高四五十尺。一如圖　用高桿一根。四面以繩拉住。上捆小桿。加以木板。

用木桿三根支架。二如圖　無大風處。不用繩拉。亦尚安穩。　三桿捆連。上鋪木板。闊八尺。日夜有人瞭望。木板必更大爲便。　三足宜用繩或鐵鏈。捆紮極固爲要。

用攻城梯即雲梯　數具捆連作三足架。高四十尺。三如圖　梯長十二尺



者。數梯捆連。下梯橕以木桿。梯長六尺者。必另加木桿輔之。方牢固。作三角板加於頂上。如圖四。或一足用梯。二足用木桿。

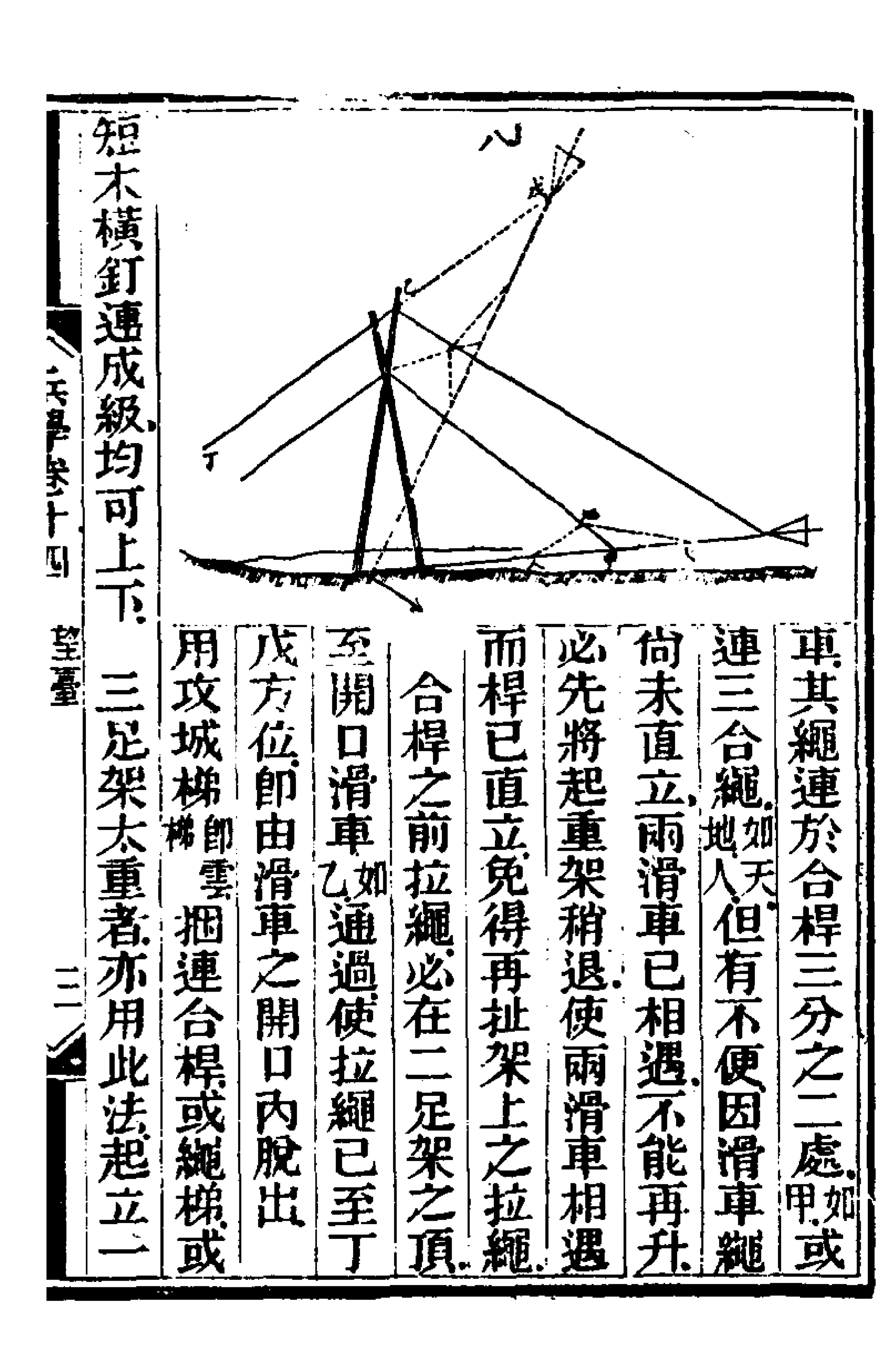
脚架望臺　用造屋造烟通之脚架法。作一百尺高者。如圖五。英國兵在察他瑪地方所用。一千八百六十六年。



美國南北交戰在遮密司河所用者。如圖六。

合木望臺　用數木桿捆合成一桿。每距五尺。用繩捆連。加木劈打緊。每根接頭處。必在旁一根之中間。捆連下層必用雙桿。免舉起時易斷　合桿已直立。必用拉繩上下兩副。每副四繩。如圖七。上副連在頂下。下副連在半高處。

立起長一百尺之合桿。用二足起重架。長六十尺。如圖八。並絞車滑



車其繩連於合桿三分之二處如甲或連三合繩如天地人但有不便因滑車繩尚未直立兩滑車已相遇不能再升必先將起重架稍退使兩滑車相遇而桿已直立免得再扯架上之拉繩

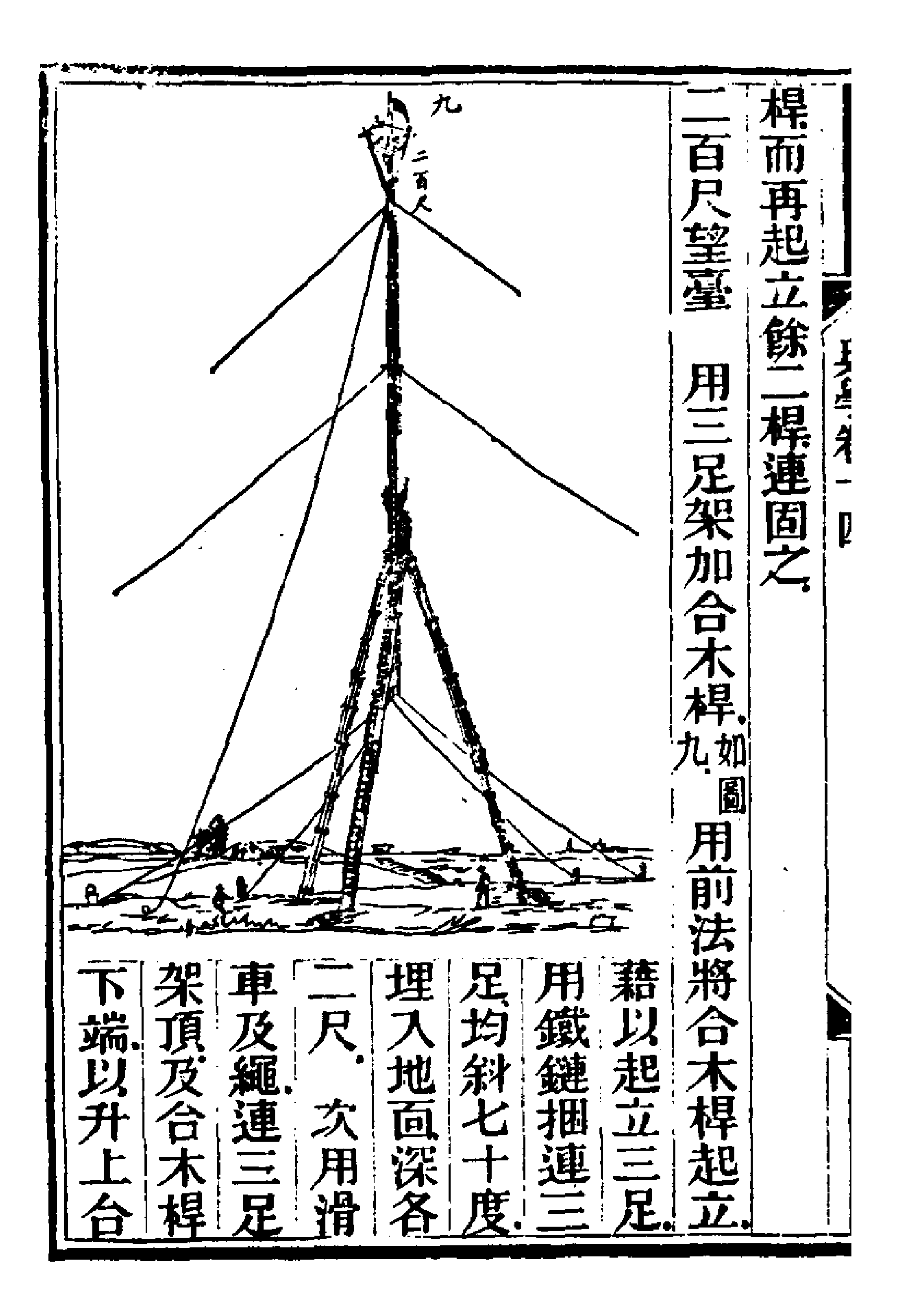
合桿之前拉繩必在二足架之頂至開口滑車如乙通過使拉繩已至丁戊方位即由滑車之開口內脫出

用攻城梯即雲梯捆連合桿或繩梯或短木橫釘連成級均可上下

三足架太重者亦用此法起立二

桿而再起立餘二桿連固之。

二百尺望臺　用三足架加合木桿。如圖九。用前法將合木桿起立。藉以起立三足。用鐵鏈捆連三足。均斜七十度。埋入地面深各二尺。次用滑車及繩連三足架頂及合木桿下端。以升上台



木桿合木桿下端連橫繩四條各連於地面小椿各有人管其繩升至高已合宜即以鐵鏈捆連於三足架卸去滑車　英國兵在察他瑪地方一千八百七十七年操練工兵十八小時成此式高一百五十尺用至半月間遇暴風未損　未立起時先用梯連於三足之一足及合木桿免立起後難以相連　總合木桿升上用白麻繩周五寸半上拉繩周三寸半下拉繩周二寸半俱塗栢油

三桿望臺　用大桿三根捆連如圖十　每桿用繩拉住能省木料但用繩多不及一合木桿之穩

簡便測量　一百十五

量平斜　工兵欲量平斜各地面而無暇用經緯儀酒準則用此簡便之法。凡礮堡及小地面已有經緯儀測繪之平圖。欲在其間作平路或斜面可於平圖上畫欲作之界。依此界用此法量於地面。釘小木牀而照牀工作。　印度多用此法。作路旁之溝及過山之路

用器　一掛線錘　二掛線準　三木椎　四木牀　五立桿　六活桿（此二桿不用亦可。）

掛線準（泥水匠所用。）用木條闊約九寸長三尺半至十尺。如圖十一。中以筍連於立桿長二尺九寸頂以線掛鉛錘。用木牀數根打入地以

此準置各桿頂上看錘線對中線而各桿頂在一線量各桿距地面之高繪立剖面圖爲地面高低之眞形平準短者用五尺長直木桿橫置桿頂而平準置木桿上平立桿杉木所作如圖十二闊三寸厚六分長五尺頂有筍連橫木活桿以二條合成如圖十三下條方一寸半上條闊一寸半厚一寸二條各長十尺上條連橫木外套鐵箍可以起落二條之面有皆尺寸

十一

十二

成丁字形

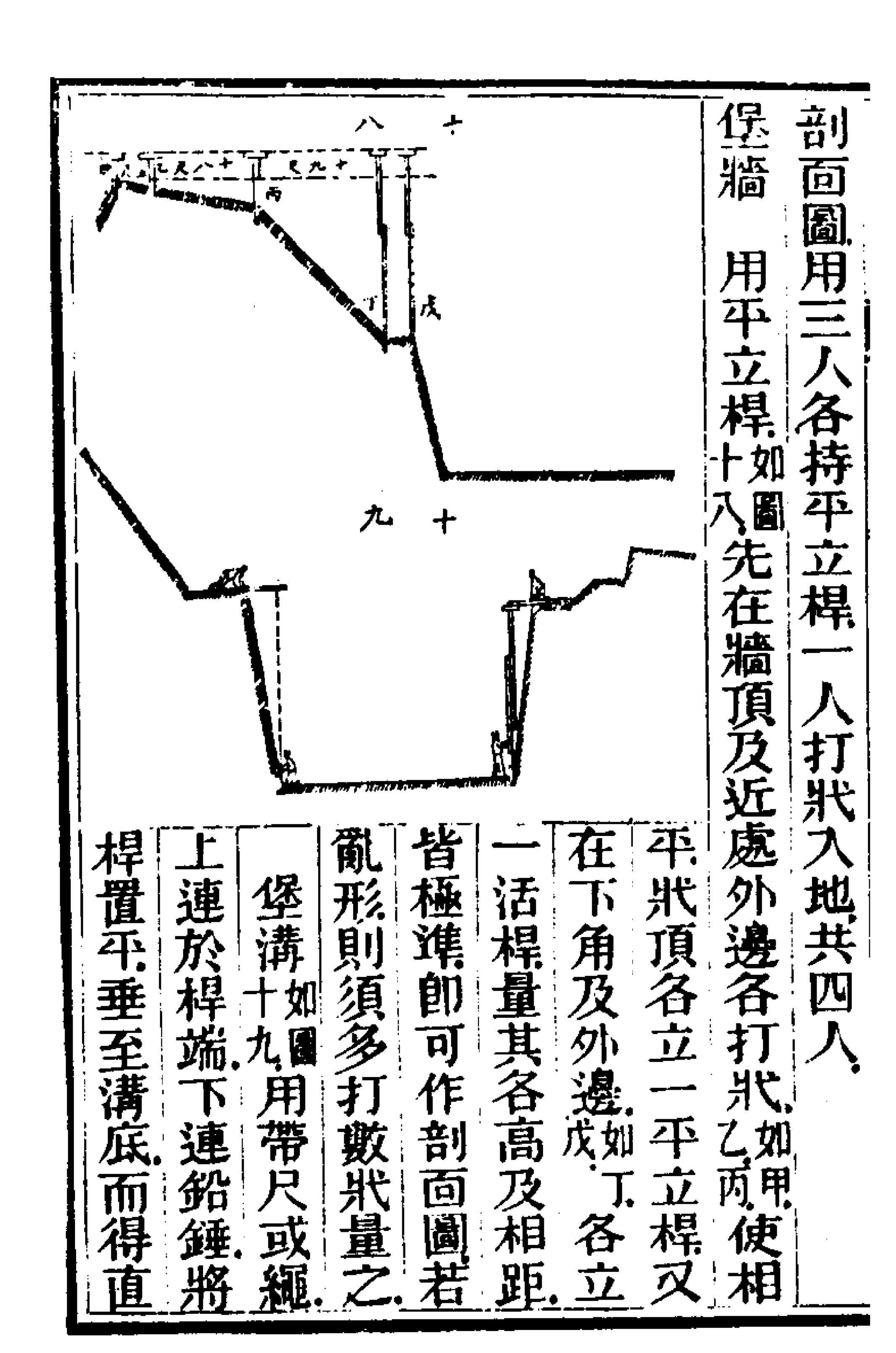
十三

剖面圖　用掛線準如圖十四先打二桿如甲相距約五尺將掛線準

置桄頂見錘線倚偏再打至正卽二桄頂已平又依次各打桄（如丙丁等）相距各五尺依法使各桄頂相平量各桄頂距地面之高可以作剖面圖而核計塡平作路須用土若干立方尺數矣

用平立桿（如圖十五）先打二桄（如甲乙）距五尺將掛線準置桄頂使平次用平立桿立置二桄頂上再打桄（如丙）亦立置平立桿人在後（如甲）看三根平立桿之頂在一線中有高地（如戊）可以過此高地打桄（如丁）量各桄之相距及頂距地面之高以作剖面圖而核計平高塡低各須用土若干立方尺數矣

斜面　用平立桿如圖十六先在兩端各立一平立桿如已庚又在其中如辛子各打桊頂上各立一平立桿使合一線地面有高處如子則挖坑如虛線而打桊桊頂亦立一平立桿亦使合一線乃量各桊距地之高或低及相距而作剖面圖以核計平高塡低之立方尺數　作斜面每十尺低一尺如圖十七在溝邊打桊如丑相距十尺再打桊如寅置掛線準於其頂使相平鋸去第二桊如寅之上端長一尺或打入地一尺則二桊已爲每十尺斜一尺矣再各打桊如卯辰巳午頂上各立一平立桿看之合一線作



剖面圖用三人各持平立桿一人打樁入地共四人

堡牆　用平立桿如圖十八先在牆頂及近處外邊各打樁如甲乙丙使相平樁頂各立一平立桿又在下角及外邊如戊丁各立一活桿量其各高及相距皆極準即可作剖面圖若亂形則須多打數樁量之

堡溝　如圖十九用帶尺或繩上連於桿端下連鉛錘將桿置平垂至溝底而得直

深。溝深不及十九尺者，活桿直立，上抵平桿，亦得直深。

山坡　用平立桿。如圖二十。先在高處打二桄末，如天。相距五尺，置掛線

二十

準於二桄頂，使相平。桄頂各立一平立桿，又以活桿二根在前面低處，如地人。直立上升，一人立在平立桿後，看活桿相平，記其活桿之高數，又用帶尺量二活桿，如地人。至平立桿如末之相距，記其數。地遠至不能見活桿頂，則另打二桄，如人酉。相距亦五尺，桄頂相平，頂上各立一平立桿，而移活桿往前面低處，如物。直立，仍如前法為之。　共用五人，二人持平立桿，一人持活桿，二人打桄及量平相距。

量得各數當時記於簿內以便隨後照數繪圖格式如左

各點	平相距	後方位	前方位	上斜	下斜	高低
天	○○○	○○	○○	○○	○○	○○
地	二十尺	三尺	七尺	○○	四尺	下四尺
人	三十尺	七尺	十五尺	○○	八尺	下十二尺
物	二十三尺	三尺	十二尺	○○	九尺	下二十一尺
共					二十一尺	下斜

平立桿二根　木椎一箇　木杙一捆

活桿一根　量桿一根（長十尺）　印格記簿一本（格式如右）

掛線準一箇　帶尺一條（長三十尺）

以量得各數在紙面作剖面圖。如圖二十一。先作平線於圖紙。如天地。擇相宜一點。如甲。為牆頂。取簿內平相距各數依比例度於平線作各



點。由此各點作垂線。再取簿內斜下各數依比例度各垂線。如辛、庚、己、甲、丙、丁、戊。再作線連此各點。即成剖面圖。

熱地日光太烈。目為所眩。故平立桿。如圖二十二。第一桿頂作黑色。第二桿頂作白色。第三桿頂闊六寸。下半白色。上半黑色。黑白相交線為頂線。量時遇風。宜用酒準。桿宜

堅固不搖爲要。

測高

不能到之點。欲知其高數。如圖二十三。高點。如己。先打一牀。如甲。高四尺在前面再打三牀。如乙丙丁。四牀頂皆相平。於第二牀。如乙。上升立一桿。如戊。一人在第一牀。如甲。後望之。使此桿頂。如戊。與高點。如己。在一線。移此桿於第三牀。如丙。上升直立而高相等。一人在其後望之。目與第三四牀。如丙丁。相平。看桿頂。如庚。與高點。如己。在一線。而在人目。如己。處再打牀。如己。牀頂與第三四牀。如丙丁。相平。次量立桿。如戊乙。之長。第一二桿。如甲乙。第一五桿。如甲己。第五

二十三

四桿如丙、已。三相距數則依比例法高點如已。直高於垛頂如甲。之數爲甲已乘戊乙爲實已丙減甲乙餘數爲法法除實卽得

二十四

高點之脚下陡直者如圖二十四。則有便法高點如已。脚下如辛。先用帶尺得其平相距如庚辛。而打垛如甲。又在前立一桿如戊。人目由垛如甲。後望之在一線則依比例法高點如已。直高於垛頂如甲。之數爲戊丁乘庚辛卽甲乙。爲實甲丁爲法法除實卽得惟地如低於平線如丙。或高於平線如丙。則須加減其數也

築路　一百十六



城堡校庫等處須築路相通，原有通路，而不整齊，則須修治。

開支路，須擇最宜之地，使造費修費皆省爲要。路面（如圖二十五）路中高於兩旁，作穹形，兩旁皆作水溝，俾雨水可以由溝流去，每若干丈，又作深水溝以出水。沿山陂開路（如圖二十六）靠山一旁之溝須寬大，否則不能容山陂之雨水，而外旁之溝則可小，或不作溝亦可。

山陂陡峻者路必向內斜如圖二十七二十八二十九路中作平面不必作胷形一旁鏟平其高處一旁塡平其低處依山形及土性平常山坡以路寬四之一或三之一爲塡高處山坡陡至每二尺高一尺者則幾全用鏟平不用塡高若用塡高者外旁必用大石塊或木樁築砌如牆使不坍卸 山陂斜之多少及做法如圖二十八二十九易明



出水溝洞　路不在天然水道之旁、必設法使水行過路面、或路下、以防大雨路為冲壞、就近有合用材料、則用大平面石、蓋於堅實木梁上、為出水洞、高三尺闊二尺、足任重車行過、否則用別法、寬淺之凹橫在路中、如圖三十、面鋪石塊、使路面之水、由凹處外流、不致積於路面、此凹處寬而淺、不礙車行、名愛兒郎橋、

三十

三十一

深小水道、必橫過路下、則先鋪極大石塊在下、後用大石塊堆滿其中、成平面、水由石隙流過、不致冲壞路面、名法國溝、

卑濕地作路、必開溝放水、先使地乾燥、交戰不及

先開溝則用木塊樹椏木板各層縱橫排列上層與路方向橫列上再鋪泥土碎石等如圖三十一

路面石料　先將土路做成平面上鋪石料中高左右低成脊形往來車馬甚多者土路亦先造成脊形更好鋪路須擇就近易採之料石料多者先密鋪五六寸徑石塊再以小石塊補其空成平面如前圖二十五上再鋪碎石約厚四寸半再鋪粗沙用重轆輪壓平或用椎或用夯硪築實僅有石一層者則大塊在下小塊在上僅有亂石而無碎石須用泥沙及別種軟料合在其內如用白石粉爲軟料宜少用若多用則經雨汚爛　印度常用圓塊灰石土名谷卞鋪路甚結實而易成平面但常有重車來往不能耐久一有損

壞。即須修治。否則全路俱廢。最好莫如深端石。內不見有白色土者。質堅不能含水。可耐久用。小谷卡石。間有甚硬而淨者。必合軟料。方能粘合。鋪成堅硬之路後。必加多水。用重輥輪壓過。否則不堅固。

修路　路面稍有銷損處。即修須治。方能耐久。小損不修。待至大壞。修治之工。必加數倍。路面已見轍跡。速以碎石等料鋪平。在路旁每若干丈。須備碎石小堆。爲隨時修治之用。修治轍跡及凹處。先鏟去其爛泥。用月牙鋤鋤鬆路面。而用碎石。篩過一寸半徑之孔。鋪平。原有碎石厚層者。先鋤鬆其碎石。另再加碎石。補滿轍跡或凹處。用鐵爬鋪平。加以多水。用小輥輪壓過。方能堅實。　路面有爛泥或

拉圾必隨時去盡勿稍存留以免漸陷入路面而致鬆軟易損路中之溝亦須常修通暢不使積水浸上路面致泥漸濕變軟累及路面石料鬆脫修溝慎勿改其斜度

路闊	步兵	馬兵	礮車
十尺	四人成排	二馬成排	單排路闊九尺已能行
六尺	步兵二人成排或馱物牲口單排皆足用山路須闊八尺讓牲口往來也		

凡往來行走者照右闊數必加倍　斜坡路極陡處每若干長必作平面以備歇息又每若干長必作闊處以備來往牲口避讓山路曲折在轉彎處必更闊且平

路斜	最大斜度	最小斜度

步兵	二尺至三尺高一尺（路近能行）	六尺高一尺
馬兵（上坡、下坡）	上坡三尺、下坡五尺高一尺	十尺高一尺
礮車	八尺高一尺	十五尺高一尺（二十尺高一尺更妥）

固始張雋義校字